

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ИРНАЗАРОВ ФАГИМ РИНАТОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ ПРИ
ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ЗАБРЮШИННЫХ
НОВООБРАЗОВАНИЙ**

3.1.9. Хирургия

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор М.В Тимербулатов

Уфа – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1 ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА НАДПОЧЕЧНИКАХ И НЕОРГАНЫХ ЗАБРЮШИННЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	15
1.1 Эндовидеохирургические вмешательства на надпочечниках лапароскопическим доступом и их особенности.....	15
1.2 Эндовидеохирургические вмешательства на надпочечниках ретроперитонеоскопическим доступом и их особенности.....	20
1.3 Неорганные забрюшинные новообразования. Эндовидеохирургическое удаление неорганных забрюшинных новообразований	26
1.4 Осложнения при оперативных вмешательствах на забрюшинном пространстве с использованием эндовидеохирургических доступов	31
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	33
2.1 Клиническая характеристика пациентов	33
2.2 Методы исследования пациентов	36
2.2.1 Лабораторные методы исследования	37
2.2.2 Инструментальные методы исследования.....	37
2.2.3 3D-моделирование в топической диагностике и предоперационном планировании эндовидеохирургического доступа при удалении надпочечников и неорганных забрюшинных новообразований. Использование инструментов на базе искусственного интеллекта.....	38
2.2.4 Морфологические методы исследования.....	39
2.2.5 Методы оценки удовлетворенности косметическим результатом после оперативного лечения	40
2.2.6 Методы оценки боли в раннем послеоперационном периоде.....	41
2.3 Эндовидеохирургическое оборудование и инструменты, используемые при операциях на надпочечниках и при удалении неорганных забрюшинных	

новообразований	42
2.4 Статистическая обработка материала исследований	43
ГЛАВА 3 ЭТАПЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	
ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА НАДПОЧЕЧНИКАХ И	
НЕОРГАНЫХ ЗАБРЮШИННЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ	44
3.1 Ключевые аспекты и различия эндовидеохирургических операций на	
надпочечниках и удалении неорганных забрюшинных образований	44
3.2 Эндовидеохирургические операции на надпочечниках	
лапароскопическим доступом.....	47
3.3 Эндовидеохирургические операции на надпочечниках	
ретроперитонеоскопическим доступом	60
3.4 Эндовидеохирургические операции при удалении неорганных	
забрюшинных новообразований.....	70
ГЛАВА 4 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ И	
БЕЗОПАСНОСТИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОГО И	
РЕТРОПЕРИТОНЕОСКОПИЧЕСКОГО ДОСТУПА.....	81
4.1 Оценка эффективности эндовидеохирургических операций	81
4.2 Анализ осложнений и показателей восстановления в послеоперационном	
периоде	82
4.3 Влияние выбора операционного доступа на функциональные и	
косметические результаты	84
ГЛАВА 5 ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ	
ПРЕДОПЕРАЦИОННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ВЫБОРА	
ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКОГО ДОСТУПА ПРИ УДАЛЕНИИ	
НОВООБРАЗОВАНИЙ НАДПОЧЕЧНИКОВ И НЕОРГАНЫХ	
ЗАБРЮШИННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ. ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	
3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТОВ	
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	91
5.1 Лечебно-диагностический алгоритм предоперационного планирования и	
выбора эндовидеохирургического доступа при удалении новообразований	

надпочечника и неорганных забрюшинных образований	91
5.2 Преимущества использования 3D-моделирования с помощью инструментов искусственного интеллекта при планировании эндовидеохирургических методов лечения пациентов с новообразованиями надпочечников и неорганными забрюшинными образованиями	96
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	106
ВЫВОДЫ	114
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	116
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	118
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	119

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Забрюшинное пространство является труднодоступной областью для диагностики и хирургического лечения новообразований, которые обычно характеризуются низкой специфичностью. Опухоли этой области составляют 6-8% от всех новообразований, а опухолевые процессы в забрюшинном пространстве могут возникать в почках, поджелудочной железе, надпочечниках, кроме того, встречаются неорганные опухоли, а также воспалительные, сосудистые заболевания и метастазы. Хирургическое лечение является единственным и радикальным методом лечения, успех которого зависит от точной топической диагностики (Яхин М.М. и др., 2003; Павлов К.А. и др., 2006; Азарин А.Р., 2007).

В условиях непрерывного развития медицинских технологий и совершенствования стандартов хирургического лечения, открытые вмешательства в забрюшинном пространстве утратили свою актуальность, поскольку не соответствуют современным требованиям минимально инвазивного подхода из-за их значительной травматичности.

В современной хирургической практике происходит тенденция вытеснения открытых хирургических вмешательств эндовидеохирургическими доступами. Эти доступы не только обладают высокой эффективностью, но и лучше переносятся пациентами, существенно снижая риск интра- и послеоперационных осложнений. Внедрение эндовидеохирургии в современной практике подчеркивает стремление к снижению инвазивности операций, обеспечивая меньшую кровопотерю, улучшение косметического эффекта и более быстрое восстановление (Кузнецов Н.С. и др., 2003; Федоров А.В., Оловянный В.Е., 2011; Constantinides V.A. et al., 2012).

Лапароскопические операции способствуют не только ускоренному восстановлению пациентов, но и обеспечивают минимизацию

послеоперационных осложнений. Они позволяют уменьшить потребность в длительном применении анальгетиков в послеоперационном периоде, способствуют быстрому восстановлению моторной функции кишечника, а также обеспечивают более короткий срок госпитализации. Кроме того, такие операции имеют важное косметическое преимущество, так как минимизируют размер послеоперационных ран. Тем не менее, проведение лапароскопических вмешательств в забрюшинном пространстве сопряжено с рядом сложностей. Среди них наиболее значимыми являются риск развития пареза кишечника в раннем послеоперационном периоде, обусловленный необходимостью широкой мобилизации ободочной кишки, вероятность повреждения внутренних органов, а также задержка углекислого газа в брюшной полости (Кадыров З.А. и др., 2018; Нуре М.С. et al., 2017).

Еще одной особенностью является наложение карбоксиперитонеума в ходе лапароскопических вмешательств. Это приводит к повышению внутрибрюшного давления, что в свою очередь, ограничивает подвижность диафрагмы и может спровоцировать осложнения со стороны дыхательной системы. Кроме того, повышение внутрибрюшного давления вызывает сдавление нижней полой вены, что снижает венозный возврат и уменьшает сердечный выброс. Такие изменения увеличивают вероятность возникновения гемодинамических осложнений у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (Седов В.М., Стрижелецкий В.В., 2002; Баранов Г.А., Павлов С.Б., 2005; Parker В.М., 2006; Cinnella G. et al., 2013; Atkinson T. M. et al., 2017).

Одним из альтернативных доступов в забрюшинное пространство, позволяющих снизить вероятность неблагоприятных последствий, связанных с лапароскопическими операциями, является ретроперитонеоскопический доступ (РПД). Ретроперитонеоскопический доступ сохраняет все известные преимущества лапароскопии, при этом имея собственные достоинства, одно из которых – отсутствие контакта с органами брюшной полости. Это значительно снижает риск их повреждения как при формировании рабочего пространства, так

и в процессе хирургического вмешательства при операциях в забрюшинном пространстве.

При использовании этого доступа хирургические инструменты вводятся по наиболее короткому пути через поясничную область непосредственно в забрюшинное пространство, исключая необходимость проникновения в брюшную полость. В связи с этим создание рабочей полости инсуффляцией углекислого газа в забрюшинном пространстве ограничивает объем газа и не оказывает значительного давления на диафрагму и нижнюю полую вену. Это является важным отличием от наложения карбоксиперитонеума при лапароскопических вмешательствах, где создается более высокое внутрибрюшное давление. Это позволяет минимизировать риск сердечно-сосудистых и дыхательных осложнений, как во время операции, так и в послеоперационном периоде, обеспечивая более безопасное проведение хирургических вмешательств.

Этот доступ приобретает особую значимость при выполнении хирургических вмешательств у пациентов с ранее перенесенными открытыми операциями на органах брюшной полости, особенно в условиях выраженного спаечного процесса, он также отличается меньшей продолжительностью операции и более быстрой реабилитацией пациентов после операции (Луцевич О.Э. и др., 2017; Barczyński M. et al., 2014).

Несмотря на преимущества, РПД до сих пор не находит широкого применения в эндовидеохирургической практике. Многие исследователи считают, что ограниченное применение РПД в эндовидеохирургическом лечении патологий забрюшинного пространства обусловлено несколькими факторами. К ним относятся отсутствие четких топографических ориентиров в забрюшинном пространстве, ограниченность рабочего пространства, в связи со сложностями в диагностике и затруднениями в выборе доступа из-за недостаточно разработанных тактик и алгоритмов для широкого применения данного доступа (Xu W. et al., 2015; Conzo G. et al., 2016; De Crea C. et al., 2017).

Лапароскопический и ретроперитонеоскопический доступ являются

альтернативными методами в большинстве клинических случаев. Выбор подходящего доступа зависит от ряда факторов, включая опыт хирургов и индивидуальные особенности пациента, что способствует персонифицированному подходу к лечению (Курганов И. А. и др., 2020).

Следовательно, существует необходимость в дальнейшем совершенствовании тактик и методик при эндовидеохирургическом лечении новообразований забрюшинного пространства. Особое внимание стоит уделить выбору оптимального доступа, что позволит повысить эффективность хирургического лечения и минимизировать риски осложнений для пациентов.

Степень разработанности темы исследования

Традиционный открытый доступ не может удовлетворить современным требованиям минимальной инвазивности, так как он включает в себя пересечение множества мышц, сосудов и нервов, а также разрез диафрагмы, вскрытие плевральной или брюшной полости и резекцию ребер при оперативных вмешательствах на забрюшинном пространстве (Майстренко Н.А. и др., 2002; Цуканов Ю.Т. и др., 2007).

В настоящее время, безусловно, не вызывает сомнений, что лапароскопические вмешательства имеют значительные преимущества по сравнению с традиционной открытой хирургией. Также высокая прецизионность и эффективность хирургических манипуляций часто делают лапароскопические методики более экономически целесообразными, чем открытые операции (Глыбочко П.В. и др., 2017; Christakis I. et al., 2018; Al-Jalabneh T. et al., 2021).

Лапароскопический доступ (ЛД) в настоящее время стал очень широко использоваться для лечения заболеваний забрюшинного пространства, включая как доброкачественные, так и злокачественные новообразования почек и надпочечников, для урологических операций, включая реконструктивные вмешательства на мочевыводящих путях, а также для удаления неорганных забрюшинных опухолей. Важно подчеркнуть, что ЛД позволяет сохранять все общеизвестные онкологические принципы хирургического лечения (Wang Y. et al., 2015; Lee C. W. et al., 2017).

При выборе эндовидеохирургического доступа для выполнения операций в забрюшинном пространстве хирурги, как правило, отдавали предпочтение ЛД, поскольку он является более привычным с точки зрения анатомических ориентиров. Кроме того, ЛД обеспечивает более широкое рабочее пространство, что исключает ограничения при размещении рабочих портов и использовании эндоскопических инструментов.

С развитием технологий и внедрением баллон-диссектора для формирования рабочего пространства в забрюшинной клетчатке, внебрюшинный доступ, ранее используемый урологами в открытых операциях, стал значительно более распространённым (Gaur D.D., 1995). Это, в свою очередь, способствовало более широкому внедрению РПД в клиническую практику. Освоение РПД сопровождалось рядом сложностей, включая ограниченное рабочее пространство, трудности с анатомической ориентировкой и конфликты между рабочими инструментами. Однако с приобретением опыта эти проблемы были успешно преодолены, что сделало данный доступ все более востребованным при операциях на забрюшинном пространстве как среди урологов, так и среди хирургов (Теодорович О.В. и др., 2006; Kaouk J.H. et al., 2020; Morgantini L.A. et al., 2021).

Также начали появляться сообщения о расширении использования РПД как этапа хирургического лечения при онкологических заболеваниях ободочной и прямой кишки. Так, С.К Ефетов с соавт. (2023) описали первый российский опыт применения первично-забрюшинного доступа для выполнения сосудосберегающей лимфодиссекции в лечении рака левой половины ободочной и прямой кишки. Описанный опыт подчёркивает потенциал этого доступа для улучшения исходов лечения и расширения спектра операций при различных патологиях, что может способствовать дальнейшему изучению и развитию РПД.

В отечественной и зарубежной литературе отмечается повышенный интерес к вопросу выбора оптимального доступа для проведения оперативных вмешательств при патологиях забрюшинного пространства. Однако до сих пор нет рекомендаций или выводов, которые могли бы однозначно подтвердить

превосходство ЛД или РПД (Баранов А.В. и др., 2013; Coste T. et al., 2017; Walz M.K. et al., 2018; Chai Y.J. et al., 2019).

В научной литературе практически отсутствуют работы, полностью посвященные сравнению эндовидеохирургических доступов, что ограничивает разработку тактики выбора доступа при патологиях забрюшинного пространства. Это подчеркивает актуальность данной работы, результаты которой могут существенно повлиять на хирургическую практику, предлагая более обоснованные рекомендации по выбору доступа при лечении новообразований забрюшинного пространства.

Цель исследования:

Улучшение результатов хирургического лечения пациентов с новообразованиями надпочечников и неорганными забрюшинными новообразованиями посредством совершенствования хирургической тактики, оптимизации выбора эндовидеохирургического доступа и предоперационного планирования.

Задачи исследования:

1. Разработать оптимальную тактику и алгоритмы выбора эндовидеохирургического доступа при удалении новообразований надпочечников и неорганных забрюшинных новообразований в зависимости от их размеров, локализации, физиологических особенностей пациента и других факторов.

2. Разработать и внедрить способ улучшения интраоперационной навигации в забрюшинном пространстве путем предоперационного создания 3D-модели новообразований забрюшинного пространства с помощью инструментов искусственного интеллекта.

3. Усовершенствовать тактические и технические приемы в процессе эндовидеохирургического лечения забрюшинных новообразований с целью минимизации травматизации и осложнений.

4. Провести сравнительный анализ и оценку результатов ретроперитонеоскопического и лапароскопического доступа при

эндовидеохирургическом лечении пациентов с новообразованиями надпочечников и неорганных забрюшинных новообразований.

Научная новизна

1. Впервые разработаны рекомендации и выбор оптимального доступа при эндовидеохирургическом лечении забрюшинных новообразований, исходя из их размеров и локализаций, а также физиологических особенностей пациента.

2. Разработан новый способ предоперационного планирования и навигации в забрюшинном пространстве путем 3D-визуализации новообразований надпочечника и неорганных новообразований забрюшинного пространства с использованием инструментов искусственного интеллекта.

3. Осуществлен сравнительный анализ результатов применения лапароскопического и ретроперитонеоскопического доступов при эндовидеохирургических операциях на надпочечниках и забрюшинных новообразованиях.

4. Отражены преимущества ретроперитонеоскопического доступа в отношении потребности в анальгезии, периода восстановления функции кишечника, сроков стационарного лечения и косметического результата.

Практическая значимость работы

В результате этого исследования были разработаны практические рекомендации для выполнения эндовидеохирургических операций как лапароскопическими доступами, так и РПД. Преимущества РПД были изучены и доказаны, что подтверждает необходимость его более широкого применения в хирургической практике. Использование данного способа оперативного лечения позволяет уменьшить инвазивность и травматичность операций, снизить объем интраоперационной кровопотери и уменьшить потребность в анальгетиках в послеоперационном периоде. Кроме того, это снижает сроки стационарного лечения и улучшает косметические результаты после операции.

В клиническую практику внедрены алгоритмы и тактики, направленные на оптимизацию эндовидеохирургических операций при новообразованиях надпочечников и неорганных забрюшинных образований, с точки зрения

выбора наиболее оптимального эндовидеохирургического доступа.

Разработан метод улучшения интраоперационной навигации, включающий предоперационное планирование и создание трехмерных моделей органов и новообразований с применением инструментов искусственного интеллекта.

Полученные результаты могут быть внедрены в клиническую практику хирургических отделений, при наличии специалистов, обладающих соответствующей квалификацией и навыками работы с эндовидеохирургическими технологиями.

Методология и методы исследования. Работа выполнена на кафедре факультетской хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Предмет исследования – пути совершенствования хирургической тактики при эндовидеохирургическом лечении забрюшинных новообразований. Объект исследования – данные обследования и эндовидеохирургического лечения пациентов с заболеваниями надпочечников и неорганными забрюшинными новообразованиями на базе ГБУЗ МЗ РБ «Городская клиническая больница №21» г. Уфы в период 2008-2023 гг. В работе применены общеклинические, лабораторные, биохимические, инструментальные методы исследования, хирургические методы лечения.

Положения, выносимые на защиту

1. Разработанный и внедренный лечебно-диагностический алгоритм при новообразованиях надпочечников и неорганных забрюшинных новообразованиях позволяет выбрать оптимальный эндовидеохирургический доступ с целью улучшения технических этапов операций, что снижает травматичность оперативных вмешательств, частоту интра- и послеоперационных осложнений.

2. Использование РПД при хирургических вмешательствах на надпочечниках и удалении неорганных забрюшинных новообразований

демонстрирует преимущества перед ЛД в сокращении продолжительности операций, снижении частоты послеоперационных осложнений, меньшей потребности в анальгезии и более коротком сроке стационарного лечения.

3. Преимуществом ЛД является большой и привычный объём операционного поля, обеспечивающий удобство манипуляций, а ретроперитонеоскопического – более короткий и прямой доступ к новообразованиям забрюшинного пространства, что актуально для пациентов, имеющих в анамнезе оперативные вмешательства на органах брюшной полости.

Степень достоверности, личное участие автора

Представленные в работе данные получены лично автором или при его непосредственном участии во всех этапах исследований: в разработке и моделировании дизайна исследования, его организации и проведении (клиническое обследование пациентов, проведение и анализ эндовидеохирургических вмешательств, наблюдение и обследование в послеоперационном периоде), сборе и систематизации полученного клинического материала, статистической обработке результатов, подготовке публикаций и докладов по теме диссертационного исследования. Достоверность полученных результатов, обоснованность выводов и практических рекомендаций основаны на достаточном числе клинических наблюдений, использовании современных методов лабораторной и инструментальной диагностики.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Работа соответствует пунктам 2 и 6 паспорта научной специальности

3.1.9. Хирургия.

Апробация работы

Основные положения работы были представлены и обсуждены на III Съезде хирургов ПФО (7 октября 2022 г., Нижний Новгород), XIV Съезде хирургов России (25-27 ноября 2022 г., Москва), Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Вопросы теоретической и практической медицины» (24 мая 2023 г., Уфа), Заседании Ассоциации хирургов Республики Башкортостан № 306 (21 июня 2023

г., Уфа), XV Съезде хирургов России, IX конгрессе московских хирургов (24-26 октября 2023 г., Москва), XX Международном Евразийском конгрессе хирургов и гастроэнтерологов (25-27 апреля 2024 г., Баку (Азербайджан)).

Апробация диссертационной работы пройдена на совместном заседании Проблемной комиссии «Хирургические болезни» и кафедры факультетской хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 27 марта 2024 года.

Внедрение в практику

Результаты и ключевые положения, сформулированные в ходе исследования, а также разработанные практические рекомендации внедрены и применяются в клинической практике хирургических отделений ГБУЗ РБ «Городская клиническая больница №21» г. Уфа. Кроме того, они используются в образовательном процессе на лекциях и практических занятиях для студентов и ординаторов кафедры факультетской хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России.

Публикация результатов

По теме диссертации опубликовано 10 работ, 5 из которых в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией РФ для опубликования основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 135 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, общей характеристики клинических наблюдений и методов исследования, 3 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Библиографический указатель включает 156 источников, в том числе 30 работ отечественных и 126 иностранных авторов. Работа содержит 50 рисунков, 8 таблиц.

ГЛАВА 1 ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА НАДПОЧЕЧНИКАХ И НЕОРГАННЫХ ЗАБРЮШИННЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Эндовидеохирургические вмешательства на надпочечниках лапароскопическим доступом и их особенности

Малоинвазивная хирургия начала свое развитие с внедрения ЛД, который, благодаря высокой безопасности и минимальной травматичности по сравнению с традиционными открытыми операциями, стал одним из наиболее востребованных и эффективных методов хирургического вмешательства [59, 69, 79, 88, 114].

С течением времени, когда лапароскопические вмешательства показали свои преимущества в общей хирургии, их начали применять и для лечения забрюшинной патологии. Значимым этапом в развитии ЛД для выполнения операций на органах забрюшинного пространства стала работа R.V. Clayman, опубликованная в 1991 году, в которой был описан первый опыт выполнения лапароскопической нефрэктомии [95, 152].

В последующем начали появляться работы, которые привели к признанию лапароскопического метода как полноценной альтернативы открытому доступу. Причиной этому стало то, что традиционная открытая адреналэктомия (АЭ) из-за анатомически сложного и глубокого расположения надпочечников сопровождается значительной травматизацией мягких тканей, что негативно влияет на течение раннего послеоперационного периода, усиливает болевой синдром и увеличивает риск развития раневой инфекции [32, 37, 76].

Активное внедрение ЛД в хирургическое лечение патологий забрюшинного пространства подтверждает его высокую эффективность и безопасность по сравнению с традиционными открытыми вмешательствами. Кроме того, использование ЛД снижает потребность в анальгетиках и других

медикаментах в послеоперационном периоде, ускоряет реабилитацию пациентов и, как следствие, сокращает общие затраты на лечение, делая его более экономически обоснованным [24, 117, 127].

Проведение лапароскопических адреналэктомий (ЛАЭ) при лечении феохромоцитом вызывало определенные опасения, основанные на возможности ухудшения гемодинамических параметров во время хирургического вмешательства. Такие опасения были связаны с риском возникновения катехоламиновых кризов, которые, как считалось, могли быть спровоцированы созданием карбоксиперитонеума и манипуляциями с опухолью во время операции [2, 15].

Ж.К. Jacobs с соавт. в 1997 году провели исследование, в котором сравнили результаты лапароскопической и открытой адреналэктомии у 38 пациентов [76]. Несмотря на схожие операционные показатели, в группе с ЛД было зафиксировано значительно меньше осложнений и сокращение сроков госпитализации. Это позволило сделать вывод, что в хирургическом лечении заболеваний надпочечников ЛАЭ может стать новым стандартом.

Уже в 1999 году С.Д. Smith с соавторами, опираясь на анализ литературы и собственные клинические наблюдения, признали ЛАЭ новым «золотым стандартом» в лечении заболеваний надпочечников [146]. В их исследовании было проведено 28 операций без интраоперационных осложнений, и только в одном случае потребовалась конверсия в открытую операцию при метастатическом поражении надпочечника с инвазией в печень. Средняя продолжительность операции составила 152 минуты, а средний срок стационарного лечения – 2,3 дня.

М.К. Walz с соавт. (2006) отметили, что при использовании ЛД у пациентов, перенесших ранее лапаротомию, может увеличиться длительность оперативного вмешательства из-за необходимости рассечения спаек в брюшной полости, а G. Kawabata с соавт. (2009) на основе анализа 143 случаев ЛАЭ отметили повышенный риск развития осложнений у пациентов, имеющих в анамнезе лапаротомию [89, 121].

В работе О.А. Castillo с соавт. (2007), был проанализирован опыт выполнения 221 ЛАЭ, включая 44 случая двусторонней ЛАЭ [43]. Средняя длительность операции составила 79,2 минуты, а объем кровопотери в среднем — 65,4 мл. Гемотрансфузия потребовалась лишь в одном случае из-за интраоперационного повреждения почечной вены, которое успешно устранено методом ушивания. Средний период госпитализации составил 3,19 дня. Исходя из полученных данных, авторы заключили, что ЛАЭ, в том числе двусторонняя, должна рассматриваться как «золотой стандарт» в лечении заболеваний надпочечников.

Согласно данным исследования Т. Kang с соавт. (2015) был проведен анализ результатов ЛАЭ у 95 пациентов с патологией надпочечников за период с 2000 по 2010 годы [77]. Средний возраст пациентов составил 55,6 лет, средний индекс массы тела (ИМТ) — 32,9 кг/м², а средняя продолжительность госпитализации — 1,8 дня. Осложнения возникли лишь в 1,2% случаев, конверсий в открытую операцию не было. Эти результаты подтвердили высокую безопасность метода и сокращение времени пребывания в стационаре.

Активные дискуссии продолжаются по поводу максимального размера опухоли надпочечника, при котором возможно проведение ЛАЭ [6, 89]. Долгое время ЛД считался безопасным только для удаления новообразований малых размеров, диаметром до 5 см, из-за технических трудностей, удлинения времени операции, увеличения кровопотери и большого риска конверсии в открытую операцию. Однако исследования показали, что при опухолях более 5 см, несмотря на увеличение времени операции и частоты осложнений, ЛД имеет более лучшие результаты по сравнению с открытым доступом при удалении крупных новообразований надпочечника [51, 59, 113].

С развитием и совершенствованием лапароскопических технологий проведение адреналэктомии стало возможным даже при крупных новообразованиях надпочечников размером до 9–10 см, а в отдельных случаях — до 13–14 см. Однако этот подход остается предметом дискуссий, так как хирурги указывают на недостаток убедительных данных, подтверждающих

безопасность и эффективность ЛД при таких размерах опухолей [7, 20, 30, 40, 75, 86, 102].

В исследовании М.С. Нуре с соавт. (2018) был проведен анализ научных публикаций за период с 1999 по 2017 гг., посвященных сравнению ЛД и открытого доступа при лечении первичной карциномы надпочечников [71]. Авторы проанализировали эффективность хирургического вмешательства, учитывая такие параметры, как размер опухоли, вид хирургического доступа, длительность операции, объем кровопотери, срок госпитализации и частоту конверсий. По результатам исследования, включавшего данные 1171 пациента, установлено, что ЛАЭ способствует сокращению времени оперативного вмешательства, снижению интраоперационной кровопотери и уменьшению продолжительности госпитализации, при этом, не уступая открытому доступу по онкологическим результатам.

Также обсуждается вопрос о более удобной экспозиции пациента на операционном столе, ЛАЭ может выполняться как в положении лежа на боку, так и лежа на спине. Но боковое положение имеет преимущества в том, что опущение органов под действием силы тяжести обеспечивает хорошую визуализацию надпочечника, поэтому оно используется более широко [108].

Существуют сложности и особенности при выполнении ЛАЭ в зависимости от локализации патологии. Поскольку правая и левая стороны имеют разную топографическую и сосудистую анатомию, хирургические техники и осложнения соответственно различаются. В некоторых исследованиях сообщалось об аналогичной или более высокой частоте осложнений на левой стороне из-за сложности анатомии [47, 55].

При левосторонней адреналэктомии трудности возникают при мобилизации надпочечника от хвоста поджелудочной железы. I.M. Varkarakis с соавт. (2004) сообщили о 8% уровне повреждения хвоста поджелудочной железы при мобилизации левого надпочечника, среди 23 пациентов, выполнивших левостороннюю ЛАЭ с 1990 по 2004 гг. [118].

При левосторонней АЭ так же требуется мобилизация селезеночного

изгиба толстой кишки для лучшего обнажения левого надпочечника. Кроме того, возможны анатомические изменения селезенки, что может вызвать трудности и травматизацию селезенки при попытке мобилизации левого надпочечника. При АЭ справа неудобства при мобилизации надпочечника связаны с печенью, но ретракция печени осуществляется проще, чем ретракция селезенки [41].

Тем не менее, из-за различий анатомии сосудистых структур, диссекция в области ворот правой почки для визуализации и лигирования надпочечниковой вены является более сложной задачей. И это указывают на то, что этап лигирования правой надпочечниковой вены и артерий при правосторонней ЛАЭ сложнее, чем при левосторонней [45]. Это и отражает более высокий общий риск кровотечений при правосторонней ЛАЭ [55]. Также конверсия статистически чаще встречается при правосторонней ЛАЭ [45, 116, 150].

Систематический метаанализ, проведенный Y. Wang и соавт. (2022) при сравнении результатов лечения двух групп пациентов: 419 с левосторонней и 361 с правосторонней ЛАЭ, показал более высокий риск кровотечения и частоту конверсии на правой стороне [139].

Также есть множество сообщений о билатеральной адреналэктомии, при которой использование ЛД имеет ряд неудобств при позиционировании пациента, так как при двусторонней адреналэктомии требуются изменения положения пациента при переходе на противоположную сторону [47, 55].

Многие авторы подчеркивают, что лапароскопический боковой доступ демонстрирует наилучшие результаты при хирургическом лечении пациентов с новообразованиями надпочечников, обеспечивая сочетание высокой эффективности и безопасности [83, 100]. G. Lezoche с соавт. (2016), анализируя 20-летний опыт выполнения 326 ЛАЭ с использованием бокового и прямого ЛД, сообщили о частоте конверсии, составившей 2,14%. Конверсии потребовались в 5 случаях, вызванных выраженным интраоперационным кровотечением, в одном случае — интраоперационным гипертоническим кризом, а также в одном случае — повреждением ободочной кишки. Послеоперационные осложнения были зарегистрированы в 4,6% случаев. Летальный исход был зафиксирован в одном

(0,3%) случае, вызванном развитием послеоперационного сепсиса. Исходя из этих данных, авторы приходят к выводу, что ЛАЭ является безопасной, с минимальным количеством осложнений и низкой частотой летальных исходов, а также способствует быстрому восстановлению пациентов, подтверждая её как высокоэффективную и малотравматичную операцию [151].

Yuma Waseda и соавт. (2025), проанализировали 15 174 ЛАЭ по поводу доброкачественных новообразований надпочечников, выполненных в 543 учреждениях с 2012 года по 2020 год [74]. В исследовании рассматривалась связь между объемом выполняемых операций в каждом учреждении и частотой осложнений. Результаты продемонстрировали, что учреждения с большим количеством операций в год имели более низкие показатели осложнений. Учреждения с 20 или более операциями в год имели самые короткие сроки анестезиологического пособия и самые низкие экономические расходы. Не было обнаружено существенных различий в необходимости гемотрансфузии и летальных случаев. Это свидетельствует о том, что увеличение количества операций способствует улучшению результатов ЛАЭ при доброкачественных опухолях надпочечников [74].

1.2 Эндовидеохирургические вмешательства на надпочечниках ретроперитонеоскопическим доступом и их особенности

РПД был введен в клиническую практику урологами для выполнения операций на почках и элементах мочевыводительной системы. В связи с этим, до настоящего времени, значительная часть урологов продолжает отдавать предпочтение именно этому доступу, по сравнению с ЛД, который более привычен для общих хирургов.

В период развития РПД хирурги часто сталкивались с проблемами, связанными с навигацией в ретроперитонеальном пространстве, что было вызвано его анатомическими особенностями. Ограниченность и сложности в создании рабочего пространства, в расположении рабочих портов

способствовали увеличению вероятности возникновения осложнений. Эти факторы делали РПД менее предпочтительным в сравнении с традиционным ЛД, который на тот момент уже зарекомендовал себя благодаря своей эффективности и безопасности [56, 67, 128, 145].

Вопрос размещения портов при РПД сохраняется и на сегодняшний день, особенно при больших новообразованиях. При ЛД троакары устанавливаются так, чтобы дистальные концы инструментов образовывали угол 60–90°, облегчая манипуляцию и повышая точность выполнения процедур в зоне интереса. При ретроперитонеоскопии троакары обычно расположены так, что инструменты сходятся под острым углом из-за ограниченного рабочего пространства, что может затруднить выполнение точных манипуляций, например, наложение интракорпоральных швов. Некорректное размещение портов может увеличить риск осложнений и привести к дополнительным неудобствам во время операции [3].

Более широкое применение РПД началось после того, как D.D. Gaug в 1991 году предложил и успешно внедрил в клиническую практику использование специального баллон-диссектора для создания рабочего пространства в забрюшинной клетчатке [64]. Так началось активное применение бокового РПД.

Другим распространенным методом является техника формирования рабочего пространства с использованием пальцевой диссекции, предложенная Н. Shiozawa с соавт. (1995) [136]. Доступ осуществлялся через небольшой разрез ниже 12-го ребра, после чего указательным пальцем механически формировалось необходимого пространство в забрюшинной клетчатке. Затем в сформированную полость вводили презерватив, фиксируя его к троакару и заполняя физиологическим раствором, что обеспечивало формирование стабильного рабочего пространства, оптимальное для выполнения хирургического вмешательства.

Многие авторы акцентируют внимание на особой значимости РПД для пациентов, имеющих в анамнезе открытые хирургические вмешательства на

органах брюшной полости. Это особенно критично в случаях, когда существует высокий риск наличия спаечного процесса в брюшной полости, что может привести к повреждению внутренних органов при установке рабочих портов во время лапароскопической операции [17, 54, 94, 128].

В 1996 году H.J. Chung и соавт. указали на снижение частоты респираторных осложнений после проведения ретроперитонеоскопических операций по сравнению с открытыми хирургическими вмешательствами [38]. Это уменьшение осложнений объяснили меньшей степенью травматизации тканей и использованием минимальных разрезов при оперативном доступе.

Q.Y. Duh и соавт. (1996) провели сравнительный анализ результатов применения лапароскопического и РПД при операциях на надпочечниках [87].

В ходе анализа 36 операций, 22 из которых выполнены ЛД, а 14 – РПД, установлено, что выбор метода зависел от размера опухоли: при новообразованиях свыше 6 см предпочтение отдавалось ЛД. Конверсий в лапаротомию и значительных кровопотерь, требующих гемотрансфузии, не зафиксировано. Средняя длительность операции составила 3,8 часа для ЛД и 3,4 часа для РПД, а сроки госпитализации — 2,2 и 1,5 дня соответственно. Исследование подтвердило безопасность и эффективность обоих методов, при этом ЛД оказался предпочтительным при опухолях более 6 см и для одномоментной двусторонней адреналэктомии [87].

Что касается создания рабочего пространства в забрюшинном пространстве, то A.W. Chiu и соавт. (2002) провели сравнение двух методов: с помощью пальцевого метода и с использованием баллон-диссектора. В исследование были включены 120 пациентов, которым была выполнена адреналэктомия РПД. Как показали результаты, при формировании рабочего пространства пальцевым методом время оперативного вмешательства была сокращена на 25 минут, что составляло примерно 17,5% по сравнению с использованием баллон-диссектора [51].

В мета-анализе, проведенном W.C. Chen с соавт. (2013) и охватившем 632 случая эндовидеохирургических адреналэктомий, было показано, что РПД (339

случаев) использовался чаще, чем ЛАЭ (293 случая) [132]. Выбор РПД был оправдан сокращением времени оперативного вмешательства и стационарного лечения. Количество конверсий, частота послеоперационных осложнений, время реабилитации после операции - не имели статистически значимых различий между двумя группами.

Р.Н. Chiang и соавт. (2013), проанализировав 10-летний опыт эндовидеохирургических адреналэктомий, пришли к выводу, что правосторонние адреналэктомии ретроперитонеоскопическим и ЛД были одинаково эффективны и безопасны, но правосторонняя адреналэктомия РПД была более сложной из-за анатомических особенностей правого надпочечника, чем с противоположной стороной [47].

Это объясняется анатомическими особенностями, так как правый надпочечник расположен ретрокавально и кровоснабжается более короткой надпочечниковой веной, чем левый надпочечник [55].

M.S. Cabalag с соавт. (2014) сравнили результаты хирургического лечения заболеваний надпочечников, где 13 пациентам выполнили ЛАЭ, и 10 пациентам адреналэктомию задним РПД [49]. Все оперативные вмешательства были выполнены одним и тем же хирургом. Результаты показали, что пациентам при использовании РПД в послеоперационном периоде меньше требовалось назначение опиоидных анальгетиков, больные находились на стационарном лечении более короткий срок, чем при использовании ЛД. В обеих группах операционное время было сопоставимым, не было конверсий, гемотрансфузий и летальных исходов. В заключении авторы утверждают, что РПД является безопасной, имеет относительно короткую кривую обучения, что приводит к уменьшению использования анальгетиков в послеоперационном периоде и сокращению продолжительности госпитализации по сравнению с ЛД.

В исследовании профессора P.F. Alesina (2019) показано, что у пациентов с ожирением или высоким ИМТ, рассечение околопочечной жировой клетчатки чрезвычайно трудно, даже при условии, что хирург имеет большой опыт использования РПД [37]. Было доказано, что высокий ИМТ значимо коррелирует

с продолжительностью операции. Также отмечено, что ИМТ более 35 представляет собой относительное противопоказание на этапе обучения РПД. Плотная забрюшинная клетчатка, особенно у пациентов мужского пола, очень прочно прикреплена к капсуле почки и может сильно затруднить ее диссекцию.

Р. Myśliwiec с соавт. (2014) считают, что ретроперитонеоскопическая адреналэктомия может быть предпочтительной для удаления доброкачественных новообразований размером менее 6 см. В то же время, ЛАЭ показана при опухолях больших размеров, даже при наличии подозрений на малигнизацию, а также в случае нетипичного расположения новообразования надпочечника [153].

К недостаткам РПД можно отнести то, что она не позволяет хирургу провести лапароскопическую ревизию органов брюшной полости для выявления сопутствующих патологий. Что касается инсуффляции углекислого газа, то давление при РПД можно без негативных последствий использовать выше (до 18–22 мм рт. ст.), чем при ЛД (12 мм рт. ст.). Высокое давление при РПД вызывает сдавление мелких сосудов, тем самым предотвращая кровотечения. Даже при высоком давлении в забрюшинном пространстве во время инсуффляции CO_2 , такие осложнения, как газовая эмболия или нестабильность гемодинамических показателей, не имели клинической значимости [46].

В исследованиях О.М. Vrieling с соавт. (2017, 2018) были проведены сравнительные анализы 204 ЛАЭ и 57 адреналэктомий, выполненных с применением РПД за период с 1998 по 2013 годы [90, 154]. Средний размер новообразований надпочечников составил 5,7 см в группе ЛАЭ и 5,5 см в группе РПД. Среднее время оперативного вмешательства при ЛАЭ составило 173,3 мин, а при использовании РПД – 102,1 мин ($p < 0,001$), кровопотеря — 50 мл при ЛАЭ, против 0 при РПД ($p < 0,001$). Частота осложнений также была выше в группе ЛАЭ – 19,1% против 8,8% при РПД ($p = 0,042$). Сроки реабилитации после вмешательств не различались между группами. Авторы сделали вывод, что РПД является более безопасным доступом, и в учреждениях, где выполняется более 30 адреналэктомий в год этим доступом, предпочтительнее использовать РПД.

А. Ottlakan и соавт. (2020) сравнили 135 ЛАЭ и 28 адреналэктомий с использованием РПД [99]. ЛД продемонстрировал меньшую продолжительность операции ($p=0,019$), несмотря на больший размер новообразования ($p=0,018$). Различий по длительности стационарного лечения, объему кровопотери и частоте осложнений между группами не было. В анализе кривой обучения ЛД показал меньшую частоту конверсий в открытый доступ ($p=0,011$). Авторы считают ЛД более эффективным для удаления крупных и злокачественных опухолей, а РПД – для небольших доброкачественных новообразований, требующих более длительного освоения.

Y.T. Seow и соавт. (2023) провели многоцентровое ретроспективное когортное исследование, включающее 75 пациентов, которым была выполнена адреналэктомия с использованием РПД при избыточной массе тела [149]. Анализ показал, что ожирение не было статистически связано с увеличением частоты осложнений, а также не выявлено значительного повышения числа конверсий и осложнений по сравнению с ЛАЭ.

А. Fischer и соавт. (2023) провели сравнительный анализ двух доступов при адреналэктомии – ЛД и РПД, в период с 2019 по 2022 год. В исследование было включено 86 пациентов, разделенных на две группы по 43 человека. РПД продемонстрировал явные преимущества, такие как сокращение времени пребывания в стационаре и уменьшение послеоперационной боли, что делает его более экономически выгодным по сравнению с ЛД [134].

В настоящее время РПД при АЭ считается альтернативой при небольших (< 6 см) новообразованиях надпочечников [100].

Ретроперитонеоскопическая адреналэктомия – это эффективная и безопасная процедура, которая имеет дополнительные преимущества перед стандартным ЛД благодаря прямому доступу к надпочечникам. Однако у данного доступа есть ограничения при злокачественности новообразований, большом размере опухоли, двусторонней патологии и сопутствующей внутрибрюшной патологии у пациентов, которая требует симультанного решения [103].

1.3 Неорганные забрюшинные новообразования.

Эндовидеохирургическое удаление неорганных забрюшинных новообразований

Неорганные забрюшинные образования (НЗО) представляют собой редкую гетерогенную группу новообразований, возникающих из забрюшинного пространства с частотой 0,2–0,5% [147]. НЗО более распространены у лиц пожилого возраста, но могут возникать в любом возрасте [68]. Примерно 75% НЗО имеют мезенхимальное происхождение [60].

Большинство забрюшинных образований происходят из забрюшинных органов и не считаются первичными забрюшинными образованиями. Первичным НЗО считается, если оно локализовано внутри забрюшинного пространства, и при этом исключена органная принадлежность [122].

До настоящего времени продолжаются дискуссии относительно условных границ забрюшинного пространства. В анатомическом плане принято считать, что они определяются следующими ориентирами: спереди — задним листком париетальной брюшины; сзади — внутрибрюшинной фасцией (*fascia endoabdominalis*), покрывающей заднюю стенку брюшной полости; сверху — границами диафрагмы; снизу — верхним краем тазового кольца на уровне его мыса; латерально — местами перехода париетального листка брюшины с боковых стенок на заднюю [28, 29, 66, 73].

Первичные забрюшинные образования можно разделить на солидные и кистозные группы, которые, в свою очередь, можно разделить на неопластические и неопухолевые подгруппы [72].

Впервые про НЗО в 1507 г. упомянул Benivieni, а термин «забрюшинная саркома» предложил Lobstein в 1829 г. Особое внимание к НЗО в России начало проявляться значительно позже, причём ключевой момент наступил в 1890 г., когда Н.Н. Филиппов и М.М. Кузнецов впервые описали эти образования в российской медицинской литературе, что заложило основу для дальнейших исследований в этой области [10].

Терминологию «Неорганные забрюшинные опухоли» или «неорганные забрюшинные образования» в зарубежной литературе практически не используют и в большинстве случаев основываются только морфологическими классификациями [130, 131].

Опухоли, известные в русскоязычной литературе как НЗО, в зарубежных исследованиях описываются с использованием множества терминов. Эти термины часто указывают на местоположение новообразований относительно ключевых анатомических ориентиров, включая пресакральные (перед крестцом), позадидаточные (за маткой), парааортальные (вдоль аорты) и другие места расположения.

Н.В. Гуртовой, внесший значительный вклад в понимание и систематизацию этой категории новообразований, в 1937 году предложил одну из первых классификаций НЗО [8]. Одним из основных недостатков этой классификации было включение в неё как НЗО, так и органических опухолей забрюшинного пространства. В 1954 году L.V. Askerman представил новую классификацию, сосредоточенную исключительно на НЗО, что способствовало более чёткому разграничению и пониманию этих новообразований в медицинской практике [35].

Применение упомянутых классификаций не обеспечивает полного и детализированного представления о локализации новообразований в забрюшинном пространстве. Эти классификации не позволяют в полной мере учесть все аспекты расположения и характеристик опухолей, что ограничивает их использование в качестве аналитических параметров при диагностике и разработке стратегий лечения.

В 2000 г. В.В. Цвиркун предложил классификацию, регламентирующую точную зональную локализацию НЗО [28].

Классификация основана на делении забрюшинного пространства на 5 анатомических зон, нумеруемых по часовой стрелке:

1 – между левым куполом диафрагмы сверху, супраренальным сегментом аорты справа, левой почечной артерией снизу и левой боковой брюшной

стенкой.

2 – между левой почечной артерией сверху, инфраренальным сегментом аорты справа, левой общей подвздошной артерией снизу и левой боковой стенкой.

3 – тазовая – ниже подвздошных артерий и безымянной линии.

4 – между правой общей подвздошной артерией снизу, инфраренальным сегментом аорты слева, правой почечной артерией сверху и правой боковой брюшной стенкой.

5 – между правой почечной артерией снизу, супраренальным сегментом аорты слева, правым куполом диафрагмы и правой боковой брюшной стенкой.

Степень занятости зоны образованием оценивается по 5-балльной шкале. Если зона свободна от образования, ставится 0 [28] (Рисунок 1).

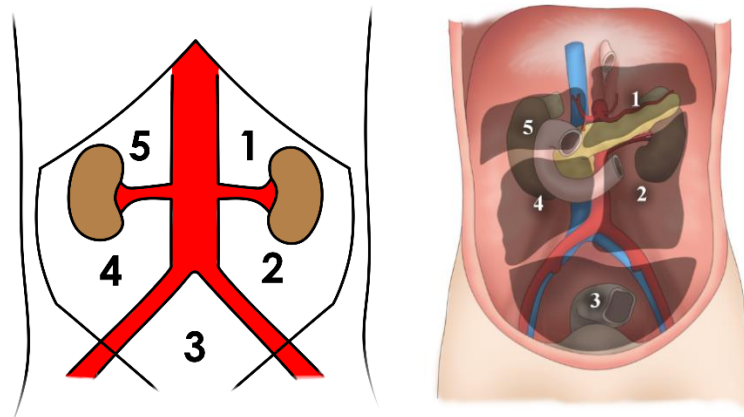


Рисунок 1 – Зональное деление забрюшинного пространства [28].

1, 2, 3, 4, 5 – зоны забрюшинного пространства.

Забрюшинные новообразования до достижения больших размеров протекают бессимптомно и часто диагностируются как случайная находка во время обследований по поводу других заболеваний или при оперативных вмешательствах. Клинические проявления начинают возникать при достижении больших размеров, когда новообразование начинает сдавливать прилегающие сосуды и органы [62, 115].

Основным и радикальным методом лечения НЗО является хирургическое

лечение [106, 120, 124]. В 1824 году английский гинеколог J. Lizars впервые успешно удалил НЗО, что стало значительным достижением в области медицины того времени и положило начало развитию хирургических методов лечения данной группы заболеваний [107].

Основными хирургическими доступами являются традиционная лапаротомия (включая внутрибрюшинный и внебрюшинный доступы), ЛД и РПД [33].

Для удаления неорганных забрюшинных новообразований большинство хирургов традиционно предпочитает использовать лапаротомный доступ. Это объясняется тем, что такие опухоли часто диагностируются на поздних стадиях и достигают значительных размеров, что делает их удаление с помощью эндовидеохирургических методов более сложным. Однако с развитием современных эндовидеохирургических технологий, включая использование специальных контейнеров (EndoBags) для безопасного извлечения макропрепаратов, методы эндовидеохирургии становятся всё более привлекательными. Эндовидеохирургическое удаление может сократить время пребывания пациентов в стационаре и способствовать их более быстрому восстановлению после операции, что делает его важным аспектом для дальнейшего освоения и применения среди опытных хирургов [31, 105, 123].

Из-за редкости заболевания есть немногочисленные сообщения про эндовидеохирургическое лечение забрюшинных новообразований, большинство из которых представляют собой сообщения об отдельных редких клинических случаях [96, 98, 137].

На данный момент не существует стандартизированных методик хирургического лечения забрюшинных новообразований, что обусловлено низкой заболеваемостью, разнообразием морфологии новообразований и различной локализацией забрюшинных опухолей. При эндовидеохирургическом лечении таких опухолей чаще всего применяются лапароскопические и РПД [108].

ЛД чаще используется для удаления забрюшинных опухолей, а РПД имеет

ряд преимуществ, включая более короткое время операции, меньшее количество травматизаций органов брюшной полости и более быструю реабилитацию [58, 138, 156].

По сравнению с РПД лапароскопический доступ обеспечивает достаточную экспозицию брюшной полости и достаточное рабочее пространство. Между тем удобно и безопасно отделять опухоли забрюшинного пространства от прилегающих тканей, особенно при комбинированных резекциях и при остановке непредвиденных кровотечений. Первичные забрюшинные опухоли могут достигать больших размеров из-за поздней диагностики и часто прилегают или могут быть интимно спаяны к окружающим органам и магистральным сосудам. Таким образом, только небольшая часть первичных забрюшинных опухолей подходит для эндовидеохирургических операций, включая лапароскопические и ретроперитонеоскопические доступы [61, 92, 97, 141].

W. Ху и соавт. (2016) описали шестилетний опыт эндовидеохирургического лечения забрюшинных параганглиом 49 пациентов с использованием РПД и отметили ее осуществимость и безопасность при выполнении опытными специалистами [129]. Также отметили, что РПД обеспечивает наикратчайший и прямой доступ к новообразованию, имеет отграничение от органов брюшной полости, обеспечивает минимизацию травматичности и позволяет более прецизионную диссекцию.

Z. Ноу и соавт. (2023) ретроспективно проанализировали клинические данные 43 пациентов с доброкачественными новообразованиями забрюшинного пространства, перенесших эндовидеохирургическое лечение в одном центре с января 2019 г. по май 2022 г. [143]. Пациенты были разделены на группу ЛД (24 пациента) и группу РПД (19 пациентов). Группы были сопоставимы по таким параметрам, как пол, возраст, индекс массы тела, шкала анестезиологического риска Американского общества анестезиологов, наличие сопутствующих заболеваний, локализация и размер опухоли, продолжительность операции, объем интраоперационного кровотечения, частоту послеоперационных

осложнений, продолжительность стационарного лечения, время восстановления функции кишечника. Проанализировав полученные результаты, авторы пришли к выводу, что ЛД имеет неотъемлемые преимущества при анатомической ориентировке в брюшной полости и рабочего пространства, обеспечивая лучшую оптическую визуализацию новообразования и лучший контроль при кровотечениях. ЛД может быть более эффективным, чем ретроперитонеоскопический, особенно при крупных размерах опухолей или, когда опухоль расположена рядом с крупными магистральными сосудами [143].

Эндовидеохирургические методы оправданы и позволяют получить хорошие результаты при опухолях менее 10 см [21].

1.4 Осложнения при оперативных вмешательствах на забрюшинном пространстве с использованием эндовидеохирургических доступов

Эндовидеохирургические доступы, безусловно, предоставляют ряд существенных преимуществ в сравнении с традиционными открытыми хирургическими вмешательствами. Однако, несмотря на их высокую эффективность и минимальную инвазивность, они не лишены определённых специфических осложнений.

Повреждение органов брюшной полости при установке рабочих портов во время операций, особенно при введении первого оптического порта, представляет собой отдельную категорию осложнений, характерных для лапароскопических вмешательств. Подобное осложнение наиболее актуально у пациентов с анамнезом открытых операций на органах брюшной полости, а также при выраженном спаечном процессе в брюшной полости. Помимо этого, спайки в брюшной полости могут значительно затруднять выполнение лапароскопического вмешательства, снижая визуализацию и увеличивая вероятность развития интраоперационных осложнений в несколько раз [36].

Интраоперационное повреждение кишечника при лапароскопических вмешательствах относится к серьезным осложнениям, способным значительно

повлиять на прогноз и исход лечения пациента [125]. Также наблюдаются осложнения, характерные для всех видов оперативных вмешательств, такие как раневая инфекция, лимфоррагия, тромбоз глубоких вен нижних конечностей и пневмонии, не связанные с эндовидеохирургическим доступом и не специфичные только для него [33, 133].

Частота осложнений при эндовидеохирургической АЭ колеблется от 0% до 15% при односторонней операции и возрастает до 23% при одномоментной двусторонней адреналэктомии. Достоверных различий между ЛД и РПД не обнаружено. Тем не менее, о повреждениях селезенки и внутрибрюшных абсцессах, и кровотечениях сообщается только после ЛД, в то время как расслабление и/или гипестезия брюшной стенки типичны для РПД [37].

М.К. Walz et al. (2006) ретроспективно проанализировали 560 адреналэктомий РПД и отмечают только один случай возникновения троакарной послеоперационной грыжи, что является крайне редким случаем [58]. Кроме того, РПД снижает риски хирургических осложнений, включая повреждение кишечника, образование послеоперационных спаек в брюшной полости и попадание крови в брюшную полость, что исключает образование гематом в брюшной полости [121]. К специфичным осложнениям РПД относится интраоперационное повреждение нижней полой вены при инсуффляции CO₂, что может вызвать газовую эмболию – крайне редкое, но фатальное осложнение [34, 140].

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Клиническая характеристика пациентов

Исследование было проведено на основе ретроспективного и проспективного анализа данных, полученных в процессе эндовидеохирургического лечения заболеваний надпочечников и неорганных забрюшинных образований у 179 пациентов на базе ГБУЗ МЗ РБ «Городская клиническая больница № 21». Из общего числа пациентов 137 (76,5%) составляли женщины, а 42 (23,5%) – мужчины. Возраст пациентов варьировал от 22 до 70 лет. Анализ проводился с 2008 по 2023 год включительно и включал результаты эндовидеохирургических операций по удалению новообразований надпочечников и НЗО.

Все пациенты после эндовидеохирургического лечения были разделены на две группы для сравнительного анализа: контрольную группу, в которой применялся лапароскопический доступ, и основную группу, где использовался ретроперитонеоскопический доступ.

Всего выполнено 135 адреналэктомий по поводу различных заболеваний надпочечников, что составило 79,8% от общего числа операций. Операции по удалению новообразований забрюшинного пространства включали 44 случая, что составило 26%. В таблице 1 представлены ключевые характеристики групп пациентов. Группы сравнения не имели достоверных различий по половому распределению и среднему возрасту пациентов. В контрольной группе статистически значимо более высоким, чем в основной группе, был индекс массы тела: 30,49 против 26,57 ($p < 0,0001$). Средний размер новообразования в этой группе так же был статистически значимо выше, чем в группе РПД (5,36 см против 3,94 см, $p < 0,0001$). Случаев правосторонней адреналэктомии в контрольной группе с ЛД было достоверно больше ($p = 0,0188$), чем в группе с альтернативным доступом.

Основными показаниями выполнения операций на надпочечниках (n=135) были: аденома надпочечника – 56 (42%), альдестерома – 31 (23%), феохромоцитома – 24 (18%), киста надпочечника – 15 (11%), липома – 6 (4%), адренокортикальный рак – 3 (2%). Данные представлены на рисунке 2.

Таблица 1 – Ключевые характеристики групп пациентов при эндовидеохирургическом лечении новообразований надпочечников

Показатель	Адреналэктомии, n=135		Уровень статистической значимости, p
	ЛД доступ, n=91 контрольная группа	РП доступ, n=44, основная группа	
Количество пациентов	91 /100%	44 / 100%	
женщины, абс / %	71 / 78%	35 / 80%	$\chi^2=0$, p=0,9942 ¹
мужчины, абс / %	20 / 22%	9 / 20%	$\chi^2=0,03$, p=0,8707 ¹
Средний возраст, лет, M $\pm$ σ	51,68 $\pm$ 8,58	53,66 $\pm$ 8,62	U=1704,0, Z=-1,39 p=0,1613 ²
Индекс массы тела, кг/м ²	30,49 $\pm$ 4,22	26,57 $\pm$ 3,26	U=948,0, Z=4,95 p<0,0001²
Адреналэктомия			
правосторонняя, абс / %	51 / 56%	10 / 22,7%	$\chi^2=5,52$, p=0,0188
левосторонняя, абс / %	40 / 44%	34 / 77,3%	$\chi^2=3,64$, p=0,0563
Средний размер ново- образования, см, M $\pm$ σ	5,36 $\pm$ 1,80	3,94 $\pm$ 1,15	U=1087,0, Z=4,29 p=<0,0001²
Примечание: статистическая значимость различий между группами вычислена с использованием ¹ – критерия χ^2 , ² – критерия Манна-Уитни			



Рисунок 2 – Основные показания для выполнения адреналэктомии (n=135).

Эндовидеохирургических удалений новообразований забрюшинного пространства было 44. Ключевые характеристики групп пациентов при эндовидеохирургическом лечении НЗО в таблице 2.

Таблица 2 – Ключевые характеристики групп пациентов при эндовидеохирургическом лечении НЗО

Показатели	Удаление НЗО, n=44		Уровень статистической значимости, p
	ЛД доступ, n=30 контрольная группа	РП доступ, n=14, основная группа	
Количество пациентов	30 / 100%	14 / 100%	
женщины, абс / %	20 / 66,7%	11 / 78,6%	$\chi^2=0,11$, p=0,7402 ¹
мужчины, абс / %	10 / 33,3%	3 / 21,4%	$\chi^2=0,37$, p=0,5450 ¹
Средний возраст, лет, M $\pm\sigma$	49,63 $\pm$ 8,49	47,93 $\pm$ 8,96	U=198,50, Z=0,29 p=0,7717 ²
Индекс массы тела, кг/м ²	29,44 $\pm$ 4,40	28,39 $\pm$ 3,53	U=181,50, Z=0,72 p=0,4727 ²
Зональность по Цвиркуну, абс / %			
1	6 / 20%	1 / 7%	p=0,3245 ³
2	8 / 26,7%	6 / 43%	p=0,3274 ³
3	6 / 20%	0 / 0	
4	8 / 26,7%	5 / 35,7 %	p=0,4476 ³
5	2 / 6,6%	2 / 14,3 %	p=0,4073 ³
Средний размер новообразования, см	8,31 $\pm$ 4,38	5,39 $\pm$ 1,18	U=62,0, Z=3,73 p=0,0002²
Примечание: статистическая значимость различий между группами вычислена с использованием ¹ – критерия χ^2 , ² – критерия Манна-Уитни, ³ – точного критерия Фишера			

Показаниями для выполнения удаления новообразований забрюшинного пространства (n=44) были: киста забрюшинного пространства – 24 (55%), липома – 10 (22,7%), GIST-опухоли 3 (7%), липосаркома 3 (7%), мезенхимомы – 2 (4%), фибросаркома – 2 (4%). Данные представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Основные показания для удаления НЗО (n=44).

Пациенты были распределены в зависимости от выбранного эндовидеохирургического доступа: лапароскопическим доступом (n=121) было выполнено 91 адреналэктомий, 30 удалений новообразований забрюшинного пространства, ретроперитонеоскопическим доступом (n=58) было выполнено 44 адреналэктомий, 14 удалений новообразований забрюшинного пространства.

Для оценки ближайших и отдаленных результатов эндовидеохирургического лечения были определены следующие критерии: продолжительность оперативного вмешательства, объем интраоперационной кровопотери, возникновение интра- и послеоперационных осложнений, необходимость и продолжительность обезболивания в послеоперационном периоде, сроки восстановления функции кишечника, а также сроки стационарного лечения.

2.2 Методы исследования пациентов

Анамнез и жалобы пациентов были тщательно собраны на момент их обращения за медицинской помощью, с особым акцентом на наличие ранее перенесенных открытых операций, которые имелись у 33 пациентов. В

дополнение к этому, для комплексной оценки состояния пациентов использовались лабораторные и инструментальные методы диагностики.

2.2.1 Лабораторные методы исследования

Обязательное предоперационное лабораторное обследование включало общий анализ крови и мочи, коагулограмму, расширенное биохимическое исследование, а также определение группы крови с фенотипированием. Кроме того, у всех пациентов проводилось обследование на инфекции, включая ВИЧ, сифилис и вирусные гепатиты В и С. У пациентов, которым планировалась адреналэктомия, помимо стандартных лабораторных исследований, дополнительно определялись уровни гормонов щитовидной железы и надпочечников в плазме крови, таких как адренокортикотропный гормон (АКТГ), альдостерон и кортизол, а также проводилось исследование уровня метанефринов в моче. При повышенном уровне кортизола назначались дексаметазоновые пробы. Обследование, медикаментозная подготовка к оперативному лечению пациентов с гормональноактивными опухолями надпочечников выполнялись под контролем эндокринолога. Все пациенты перед оперативным лечением были консультированы онкологом, всем выполнен онкопоиск.

2.2.2 Инструментальные методы исследования

В рамках инструментальной диагностики использовалось ультразвуковое исследование, а также компьютерная и магнитно-резонансная томография органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Помимо этого, каждому пациенту проводили электрокардиографию и флюорографию. Ультразвуковое исследование выполнялось на аппарате Esaote MyLab Class C (Италия).

Для детальной предоперационной оценки и планирования хирургического

вмешательства использовали компьютерную томографию с внутривенным контрастированием. В качестве контрастного вещества применялись йодсодержащие препараты, такие как Омнипак и Ультравист. Исследование проводилось в положении пациента на спине и выполнялось в несколько последовательных фаз: нативную, артериальную, портальную и позднюю (экскреторную), что обеспечивало максимально точную визуализацию анатомических структур.

Пациентам, которым введение йодсодержащих контрастов было противопоказано (например, при повышенном уровне креатинина в крови или аллергической реакции на йод), в качестве альтернативного метода диагностики проводили магнитно-резонансную томографию.

2.2.3 3D-моделирование в топической диагностике и предоперационном планировании эндовидеохирургического доступа при удалении надпочечников и неорганных забрюшинных новообразований. Использование инструментов на базе искусственного интеллекта

Для улучшения топической диагностики и предоперационного планирования выбора доступа при удалении новообразований надпочечников и НЗО помимо стандартных исследований выполняли 3D-моделирование новообразований надпочечников и НЗО, прилежащих к ним органов, и сосудов с применением ПО 3D Slicer (версия 5.2.1, [slicer.org](https://www.slicer.org)) (бесплатная платформа с открытым исходным кодом для данных медицинских изображений, обеспечивающая воспроизводимость результатов сегментации). Для визуализации новообразований надпочечников и неорганных забрюшинных образований использовался анализ результатов МСКТ, которые обрабатывались с помощью программного обеспечения 3D Slicer. При этом данные МСКТ в формате DICOM загружали в программное обеспечение; генерировалась мультипланарная реконструкция зоны интереса путем сегментирования в

ручном режиме, включающая анатомические структуры и сосуды зоны интереса и прилежащих органов. Из полученного набора сегментов создавалась трехмерная модель, которая затем изучалась и экспортировалась как видеофрагмент, также при необходимости возможно конвертировать в STL-модель (англ. stereolithography) при необходимости печати объемной модели на 3D-принтере. Также можно портировать сегментированные анатомические структуры для построения 3D-модели на сторонних ПО и при необходимости портировать в девайсы дополненной реальности (AR).

Так, с 2022 г. маски сегментации различных органов и анатомических структур при планировании эндовидеохирургического лечения новообразований надпочечников и НЗО начали создавать автоматически с использованием интегрированной в ПО 3D Slicer (версия 5.2.1) инструмента – TotalSegmentator. TotalSegmentator — это модель глубокого обучения, разработанная для автоматического и надежного сегментирования более чем 100 анатомических структур из компьютерно-томографических изображений тела, является примером искусственного интеллекта (ИИ), точнее — применение глубокого обучения, которое является подразделом машинного обучения в области искусственного интеллекта. Глубокое обучение использует сложные нейронные сети с множеством слоёв для обработки данных, что позволяет модели TotalSegmentator автоматически выявлять и сегментировать анатомические структуры на компьютерно-томографических изображениях. После выполнения 3D-визуализации новообразований и анатомических структур выполняли предоперационное планирование и оптимизацию расположения портов для успешного проведения эндовидеохирургических операций посредством интегрированного программного обеспечения PortPlacement в 3D Slicer (версия 5.2.1).

2.2.4 Морфологические методы исследования

Фиксация фрагментов после операции происходила в 10% забуференном

После оперативного лечения пациентам предоставлялась цифровая визуально-аналоговая шкала для оценки удовлетворенности косметическим результатом. Эта линейная шкала, имеющая отрезки от 0 до 10, позволяла пациентам отметить точку, которая соответствовала их уровню удовлетворенности внешним видом послеоперационных ран после эндовидеохирургических вмешательств [48, 53, 80].

Шкала имеет два крайних значения: один конец шкалы (0) обозначает полное недовольство косметическим результатом, в то время как другой конец шкалы (10) указывает на полную удовлетворенность. Пациенты делали отметку на шкале в точке, которая, по их мнению, наилучшим образом отражает их удовлетворенность косметическим эффектом. Шкала представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Цифровая визуальная аналоговая шкала удовлетворенности косметическим результатом.

Преимущества использования данной шкалы для оценки удовлетворенности косметическим результатом заключаются в ее простоте, скорости заполнения и легкости интерпретации результатов.

Данная шкала также обеспечивает количественную оценку степени удовлетворенности пациентов, позволяя проводить сравнительный анализ результатов различных хирургических вмешательств.

2.2.6 Методы оценки боли в раннем послеоперационном периоде

В исследовании для оценки интенсивности боли в раннем послеоперационном периоде использовалась десятибалльная визуально-аналоговая шкала (ВАШ). Этот метод основывается на определении боли, предложенном Международной ассоциацией по изучению боли (IASP), как «неприятного сенсорного и эмоционального переживания, связанного с фактическим или потенциальным повреждением тканей». ВАШ боли позволяет участникам исследования субъективно оценить свои болевые ощущения по шкале от 0 до 10 баллов, где 0 обозначает полное отсутствие боли, а 10 — невыносимую боль, насколько возможно её представить (Рисунок 5).

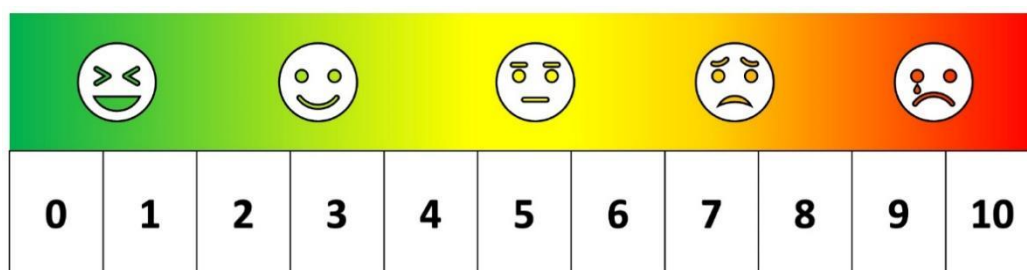


Рисунок 5 – 10-ти балльная визуальная аналоговая шкала боли.

Применение ВАШ боли обеспечило надежный и интуитивно понятный механизм сбора данных о боли, способствующий объективному сравнению и анализу результатов.

Каждому пациенту была составлена индивидуальная карта, которая была заполнена как в письменном, так и в электронном формате. На основе этих карт была сформирована электронная база данных.

2.3 Эндовидеохирургическое оборудование и инструменты, используемые при операциях на надпочечниках и при удалении неорганных забрюшинных новообразований

Все хирургические вмешательства осуществлялись с использованием эндоскопических стоек фирмы «Karl Storz» (Германия) или «Olympus» (Япония). Эндоскопическая стойка включает в себя видеокамеру, ЖК-монитор, световой источник с ксеноновой лампой, лапароскоп диаметром 10 мм с углом обзора 30°.

В операционной также установлен наркозный аппарат производства «Dräger» (Германия), функциональный операционный стол, позволяющий настраивать положение пациента в различные позиции для удобства хирургического вмешательства. Там также присутствуют системы для подачи медицинских газов, включая инсуфлятор для углекислого газа и оборудование для подачи кислорода, необходимые для обеспечения анестезиологического пособия.

Для выполнения эндовидеохирургических операций применялись стандартные хирургические инструменты, такие как троакары различных размеров (5 мм и 10 мм), зажимы, ножницы, диссекторы и лепестковые ретракторы, а также иглодержатели и аспираторы. В ходе операций использовались монополярные крючки, клипаторы для сосудов, шовные материалы для закрытия ран и контейнеры для безопасного удаления тканей. В дополнение к стандартной электрокоагуляции для коагуляции сосудов и диссекции тканей, в операционной использовались более современные энергетические технологии. Среди них был ультразвуковой диссектор «Harmonic» (США), который позволял эффективно разделять ткани, а также электрохирургический аппарат «LigaSure» (США), обеспечивающий

высококачественную коагуляцию сосудов, минимизируя риск повреждения окружающих тканей.

Для обеспечения РПД использовались специальные баллон-диссекторы (space-makers), или самодельные «перчаточные баллоны», созданные для формирования необходимой рабочей полости. Так же для РПД в некоторых случаях использовали троакар «Blunt Tip Trocar» (США) и винтовые троакары (5 мм и 10 мм).

2.4 Статистическая обработка материала исследований

Анализ и статистическая обработка данных выполнялась с использованием программных средств Microsoft Excel 2021 и статистического пакета «Statistica 10». Проверка гипотезы о нормальном распределении данных проводилась с использованием тестов Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Поскольку признаки в выборках не подчинялись закону нормального распределения, все расчеты производились непараметрическими методами. Для апостериорных сравнений использовали критерий Манна-Уитни, для сравнения относительных показателей, характеризующих частоту признака, применялся критерий χ^2 и точный критерий Фишера. Данные представляли в виде средних значений и среднеквадратичного отклонения $M \pm \sigma$. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3 ЭТАПЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА НАДПОЧЕЧНИКАХ И НЕОРГАННЫХ ЗАБРЮШИННЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ

3.1 Ключевые аспекты и различия эндовидеохирургических операций на надпочечниках и удалении неорганных забрюшинных образований

Перед проведением хирургического лечения важно обсудить и проинформировать пациента обо всех возможных осложнениях, которые могут возникнуть при хирургических манипуляциях, и предупредить о вероятности конверсии в лапаротомию при возникновении осложнений, которые невозможно будет устранить эндовидеохирургическим доступом, также получить информированное добровольное согласие на проведение оперативного вмешательства в письменном виде.

При планировании использования ЛД накануне вечером назначается очистительная клизма для подготовки кишечника, при РПД нет необходимости в подготовке кишечника. Также выполняется профилактика тромбозов вен нижних конечностей компрессионным трикотажем.

За 30 минут до оперативного лечения вводили антибиотик (из группы цефалоспоринов 2 поколения) в разовой терапевтической дозе для профилактики инфекционных осложнений.

Хирургическая бригада включала оперирующего хирурга, хирурга-ассистента и операционную сестру. Кроме того, в отдельных случаях к команде присоединялся второй ассистент, который осуществлял тракцию анатомических структур, что, в свою очередь, способствовало улучшению экспозиции и созданию оптимальных условий для выполнения операции.

Оперативные вмешательства проводятся под общей анестезией с применением эндотрахеального наркоза. После введения пациента в наркоз его тело поворачивают на бок в зависимости от того, на какой стороне локализовано

образование надпочечника.

При ЛД видеостойка располагается у изголовья пациента, оперирующий хирург находится со стороны живота пациента, напротив видеостойки, а ассистент — на противоположной стороне (Рисунки 6 и 8). При РПД оперирующий хирург и ассистент работают с одной стороны – со стороны спины пациента (Рисунок 7). Положение ассистента в ходе операции может изменяться в зависимости от особенностей выполняемых манипуляций и требований конкретного этапа операции.

В таблице 3 приведены ключевые различия между лапароскопическим и ретроперитонеоскопическим доступом.

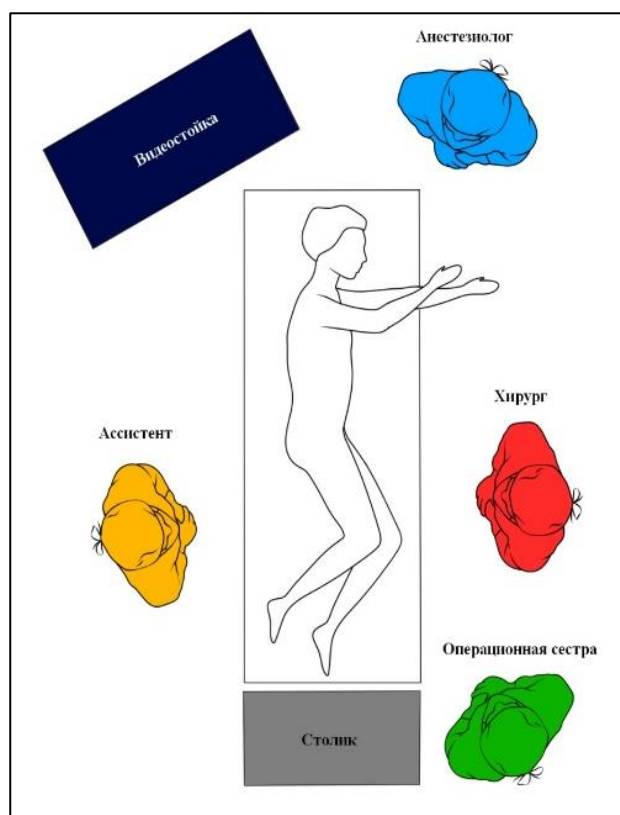


Рисунок 6 – Расположение хирургической бригады и видеостойки при правосторонней лапароскопической адреналэктомии.

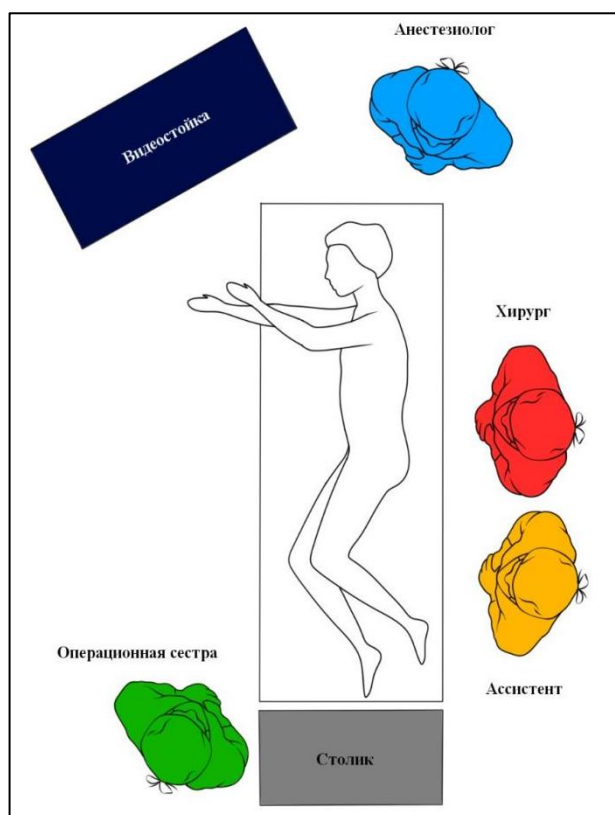


Рисунок 7 – Расположение хирургической бригады и видеостойки при левосторонней адреналэктомии ретроперитонеоскопическим доступом.



Рисунок 8 – Позиция хирургической бригады при операции на надпочечнике справа лапароскопическим доступом.

Таблица 3 – Ключевые различия лапароскопического и ретроперитонеоскопического доступов

Параметр	ЛД	РПД
Объем рабочего пространства	Большой, создается искусственно путем инсуффляции CO ₂	Ограничен естественными анатомическими границами
Подготовка кишечника	Необходимо	Нет необходимости
Расположение хирурга	Со стороны живота пациента	Со стороны спины пациента
Расположение ассистента по отношению к хирургу	С противоположной стороны	На одной стороне

Продолжение таблицы 3

Давление углекислого газа (CO ₂), мм.рт. ст	12-14	До 20, без негативных последствий
Укладка пациента относительно плоскости операционного стола	В боковом положении, под углом 30-45°	В боковом положении, под углом 60-90°
Наклон корпуса	10-15° назад (полулежа)	10-20° вперед
Основная цель позиции	Расширение абдоминального пространства	Расширение забрюшинного пространства

3.2 Эндовидеохирургические операции на надпочечниках лапароскопическим доступом

Одним из важных этапов при проведении лапароскопических операций является обеспечение доступа в брюшную полость, который требует точности и максимальной безопасности, особенно у пациентов, имеющих в анамнезе ранее проведенные открытые хирургические вмешательства на органах брюшной полости. Первый оптический порт устанавливали в подвздошной области, на 3–5 см латеральнее пупка. У пациентов, имеющих в анамнезе открытые оперативные вмешательства, вход в брюшную полость осуществляли открытым способом по Хассону (Hasson).

При локализации новообразования справа, пациента укладывали на левый бок, туловище наклоняется под углом 30–45° к операционному столу. Так же в некоторых случаях под поясничную область подкладывали валик или подушку для создания максимального расстояния между краем реберной дуги и *spina iliaca*. Операционный стол сгибается в области талии пациента, что способствует увеличению межреберного пространства. В этом положении осуществлялось максимальное переразгибание в поясничном отделе с фиксацией верхней конечности в естественно согнутом положении вдоль дуги операционного стола. Так же выполняли наклон корпуса назад около 10-15°, это помогает сместить селезенку при левосторонней адреналэктомии и печень при правосторонней.

Нижняя конечность выпрямляется, а верхняя сгибается в тазобедренном и коленном суставе (по типу "позиции бегуна"). (Рисунок 9).

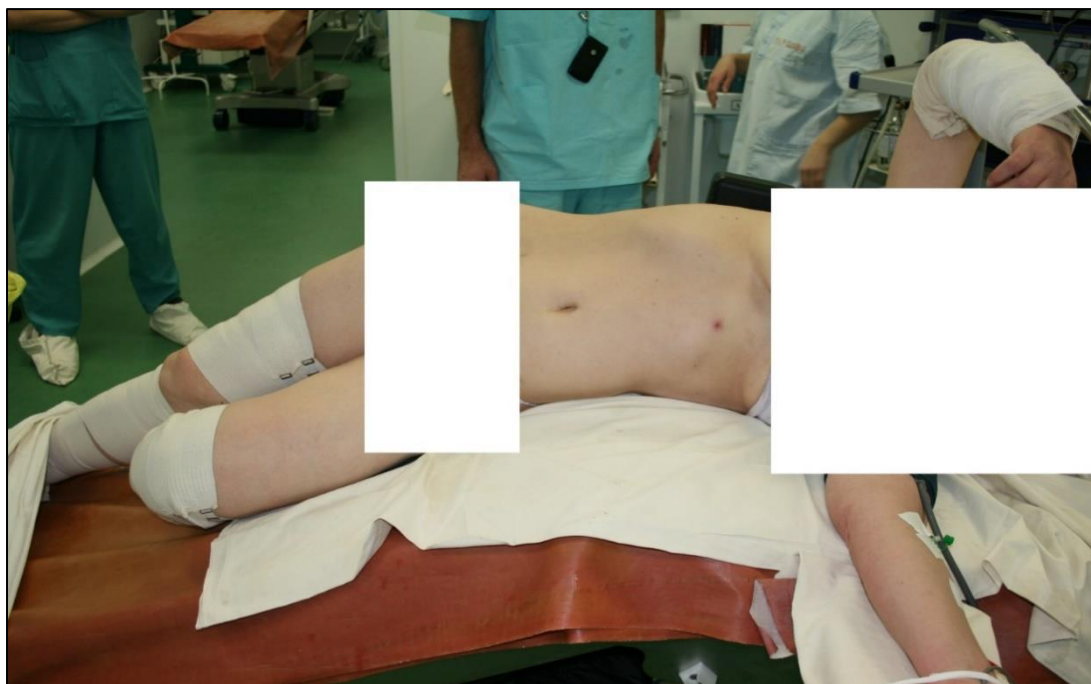


Рисунок 9 – Позиция пациента на операционном столе при операции на надпочечнике справа лапароскопическим доступом.

После установки первого оптического порта, под визуальным контролем размещаются последовательно два рабочих порта. Первый порт, диаметром 10 мм, размещается в правой подвздошной области по передней подмышечной линии, примерно на одной трети расстояния между гребнем подвздошной кости и пупком. Второй порт, диаметром 5 мм, устанавливается в правом подреберье по среднеключичной линии. В случаях правосторонней адреналэктомии, для обеспечения адекватной ретракции печени, дополнительно вводится третий 5 мм порт, расположенный ниже уровня XII-го ребра в области поясницы (Рисунок 10).

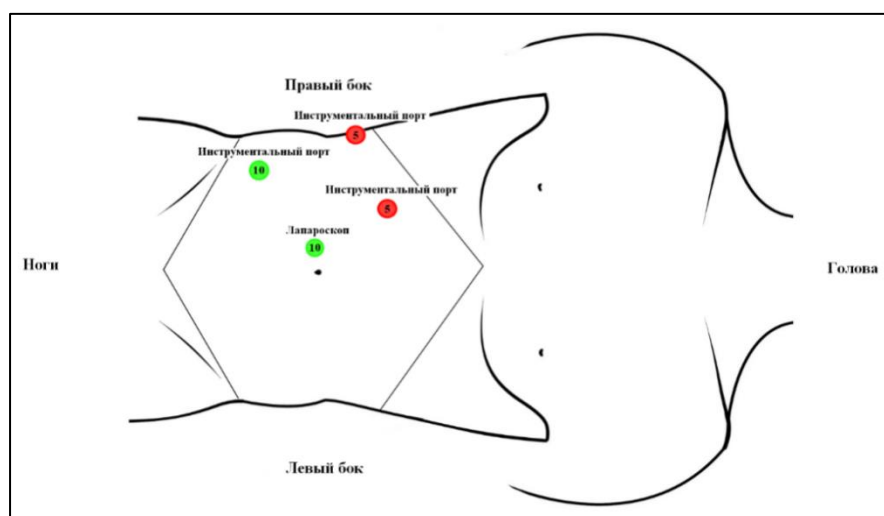


Рисунок 10 – Локализация рабочих портов при операции на надпочечнике справа лапароскопическим доступом.

После расположения инструментов и проведения ревизии органов брюшной полости ассистент приподнимает печень с помощью лепесткового ретрактора, установленного через дополнительный 5 мм порт, обеспечивая необходимую визуализацию для дальнейших манипуляций (Рисунок 11).

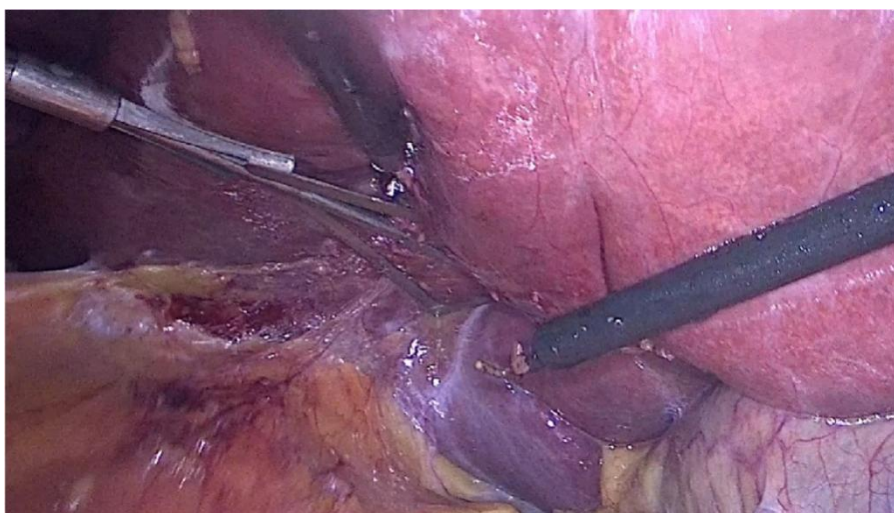


Рисунок 11 – Отведение печени с помощью лепесткового ретрактора.

В процессе визуализации правого надпочечника в качестве ориентира используется наружный край нижней полой вены (НПВ), верхний полюс почки, и сам надпочечник. Иногда визуализацию надпочечника затрудняет большое количество жировой клетчатки в забрюшинном пространстве. Отличие в цвете между ярко-желтым надпочечником и бледно-желтым жиром позволяет

различить эти образования (Рисунок 12).

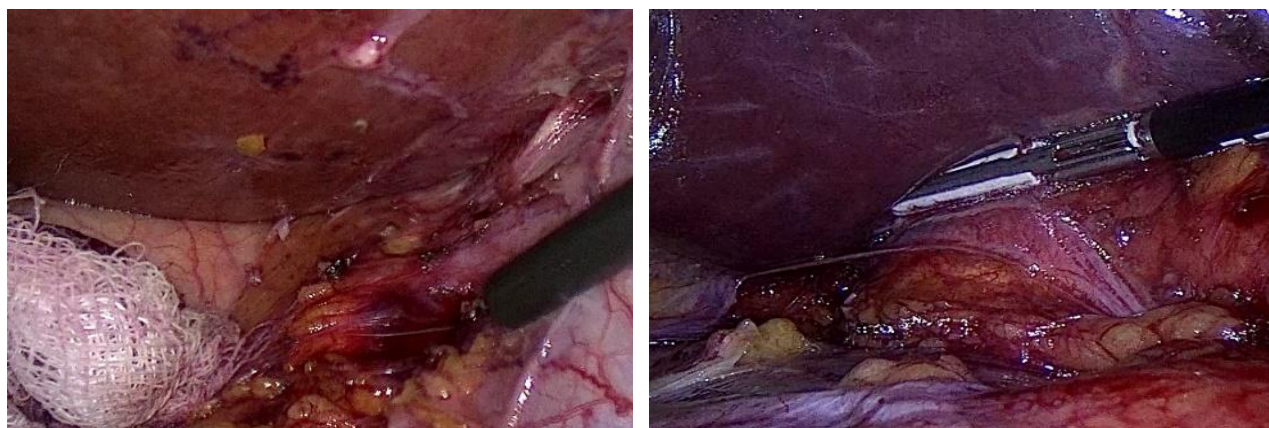


Рисунок 12 – Идентификация надпочечника на фоне окружающих тканей.

После мобилизации наружного края НПВ аппаратом «LigaSure» или ультразвуковым диссектором «Harmonic», выделяли и идентифицировали центральную вену правого надпочечника, что возможно при ее магистральном типе. Центральную вену при магистральном типе первым этапом клипировали клипатором, а при феохромоцитомах особенно важно первоначально обнаружить центральную вену надпочечника и клипировать, чтобы предотвратить интраоперационное повышение артериального давления. Вены надпочечников, впадающие в нижнюю полую вену с ее задней стороны, подлежат последовательному клипированию с последующим пересечением (Рисунки 13, 14).

Вена правого надпочечника короткая и напрямую впадает в нижнюю полую вену. Ее длина обычно составляет около 1 см, а ширина — до 1 см. Мобилизация этой вены требует особой осторожности, так как ее повреждение может привести к неконтролируемому кровотечению из нижней полой вены.

Далее выделяют и мобилизуют надпочечник из окружающих тканей, поэтапно осуществляют лигирование артерий, идущих к надпочечнику используя ультразвуковой диссектор «Harmonic» или аппарат «LigaSure». Важно подчеркнуть, что кровоснабжение надпочечника, как правило, носит рассыпной характер, что обуславливает необходимость прецизионности при лигировании и

пересечении артерий с целью минимизации риска интраоперационного кровотечения (Рисунок 15).

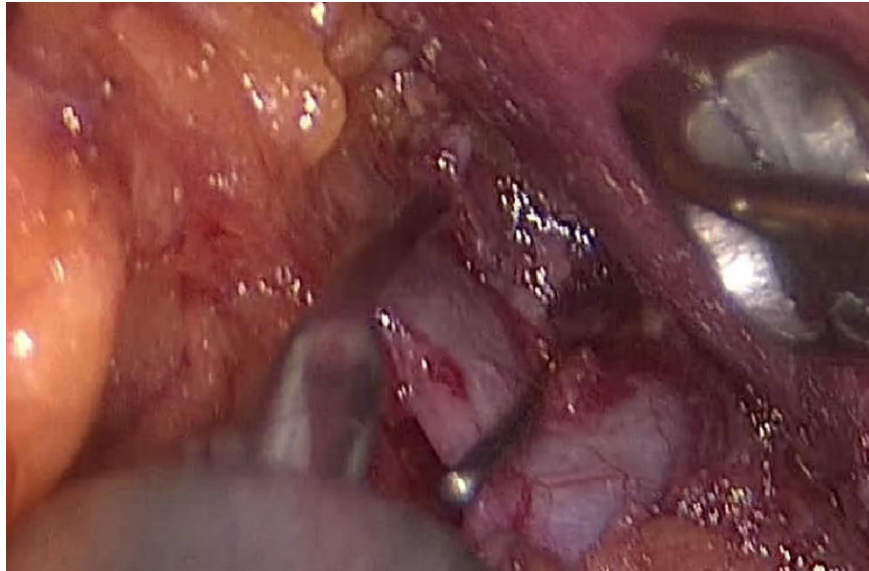


Рисунок 13 – Клипирование вены правого надпочечника.

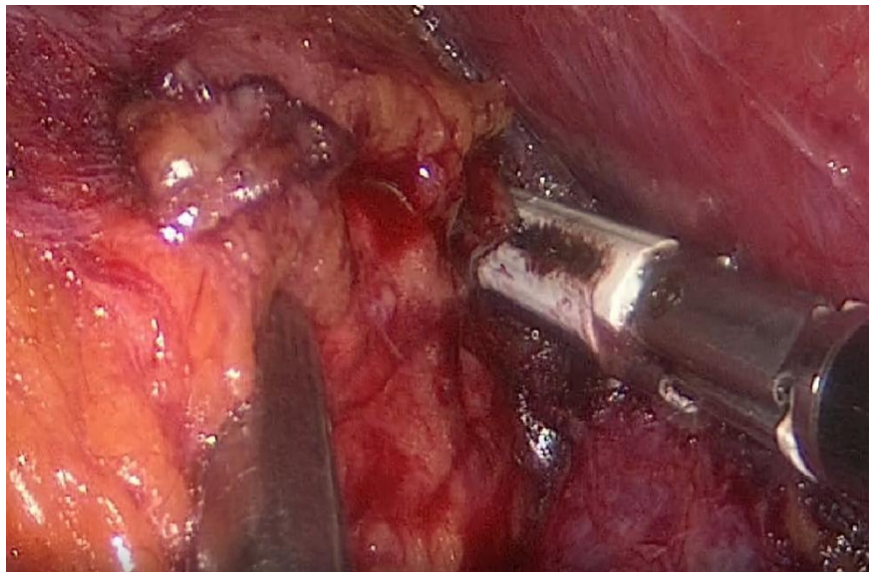


Рисунок 14 – Пересечение надпочечниковой вены с применением аппарата «LigaSure».

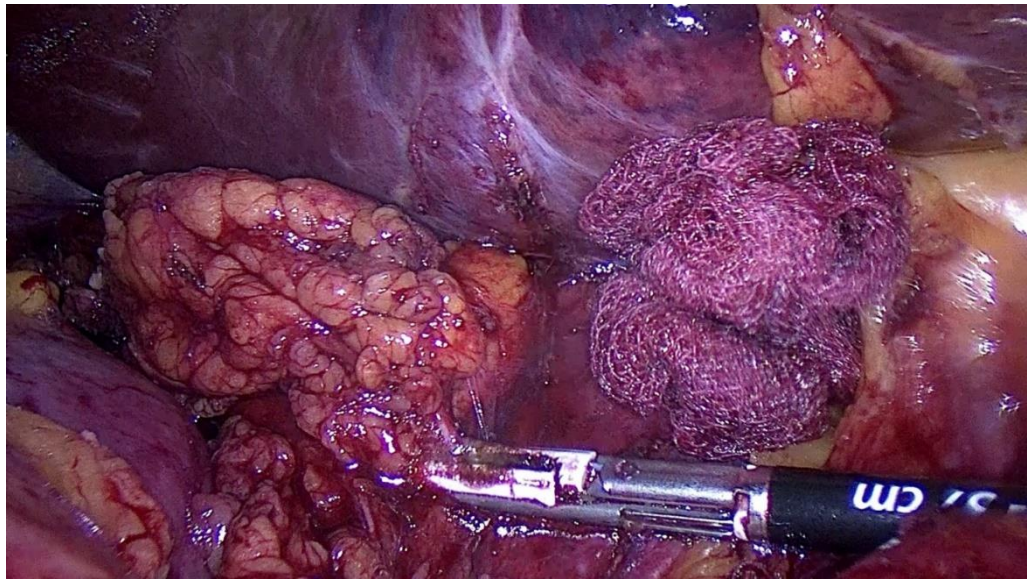


Рисунок 15 – Лигирование и пересечение артерии правого надпочечника с применением аппарата «LigaSure».

После полного удаления железу помещают в контейнер и эвакуируют из брюшной полости через разрез 10 мм порт. Часто для извлечения требуется расширение этого разреза. При необходимости проводят дренирование брюшной полости и ушивают раны послойно.

Позиционирование пациента для левосторонней адреналэктомии полностью зеркально соответствует укладке при вмешательстве на правом надпочечнике. Аналогичным образом, введение первого оптического троакара при левосторонней адреналэктомии выполняется в зеркальном соответствии с его установкой при правосторонней операции.

После установки первого оптического порта, под визуальным контролем размещаются последовательно два рабочих порта. Первый порт, диаметром 10 мм, размещается в левой подвздошной области по передней подмышечной линии, примерно на одной трети расстояния между гребнем подвздошной кости и пупком. Второй порт, диаметром 5 мм, устанавливается в левом подреберье по среднеключичной линии. При необходимости дополнительно устанавливается 5 мм порт ниже XII-го ребра в области поясницы (Рисунок 16).

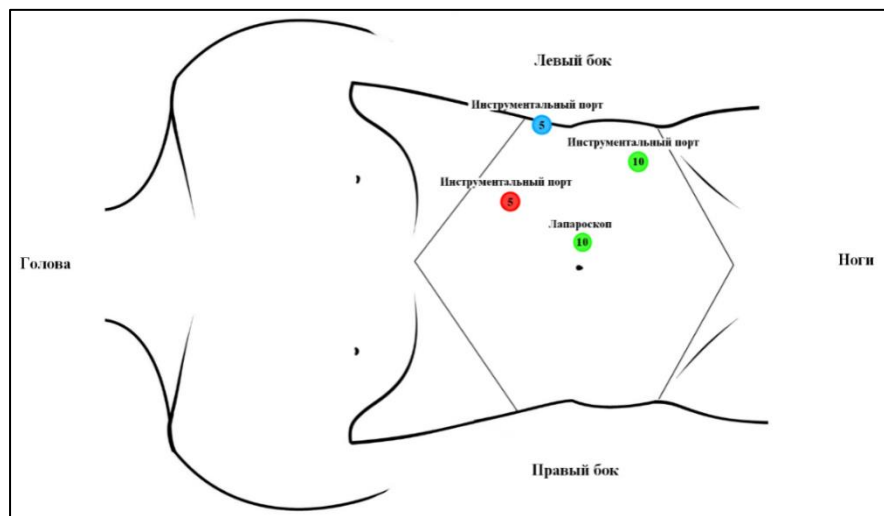


Рисунок 16 – Локализация рабочих портов при операции на надпочечнике слева лапароскопическим доступом.

Особенностью ЛАЭ слева является расположение левого надпочечника в сложной анатомической области, в которой находятся достаточно большое количество органов: брыжейка поперечно-ободочной кишки, нисходящий отдел толстой кишки, нижний полюс селезенки, хвост поджелудочной железы, селезеночная и почечная артерия. В ряде случаев из-за анатомических особенностей требуется большой объем диссекции для достижения искомого органа.

Выделение левого надпочечника начинается с рассечения париетальной брюшины, что позволяет мобилизовать ободочную кишку до её селезеночного угла. Далее рассекается селезеночно-почечная связка, обеспечивая доступ в забрюшинное пространство. В ходе операции может возникнуть необходимость в ретракции селезенки в краниальном направлении, чтобы избежать её повреждения. Особое внимание следует уделить тому, чтобы при мобилизации селезенки также происходила мобилизация хвоста поджелудочной железы, так как железа может быть частично «погружена» в забрюшинную жировую клетчатку. Ориентиром при визуализации левого надпочечника служит верхний полюс почки, сам надпочечник, визуализацию надпочечника может затруднить большое количество жировой клетчатки в забрюшинном пространстве. Различие в цвете между ярко-желтым надпочечником и бледно-желтым жиром позволяет

различить эти образования. Затем выполняется идентификация центральной вены левого надпочечника, которая может достигать длины до 1,5 см и впадает в левую почечную вену. Центральная вена левого надпочечника располагается вдоль медиального края и направляется каудально к почечной вене. В процессе её обнажения необходимо соблюдать особую осторожность, чтобы не повредить диафрагмальную вену, которая часто сливается с надпочечниковой веной, образуя общий ствол перед впадением в левую почечную вену. После этого проводится выделение левой почечной вены в области её слияния с надпочечниковой веной, которая клипируется и пересекается (Рисунок 17).

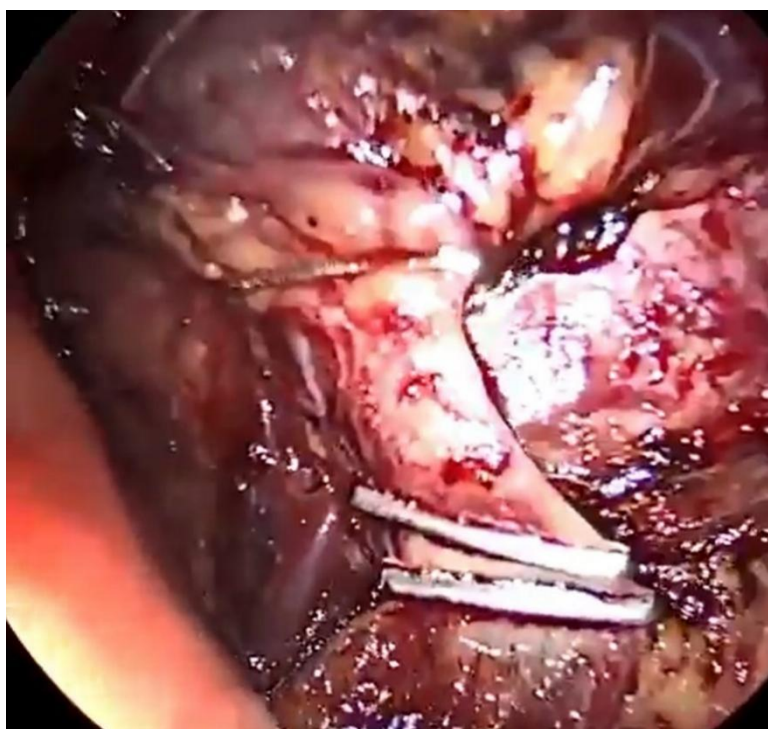


Рисунок 17 – Клипирование центральной вены надпочечника

Поэтапно выделяют и мобилизируют надпочечник из окружающих тканей используя ультразвуковой диссектор «Harmonic» или аппарат «LigaSure». С помощью аппарата «LigaSure» выполняется лигирование артерий, питающих надпочечник (Рисунок 18).

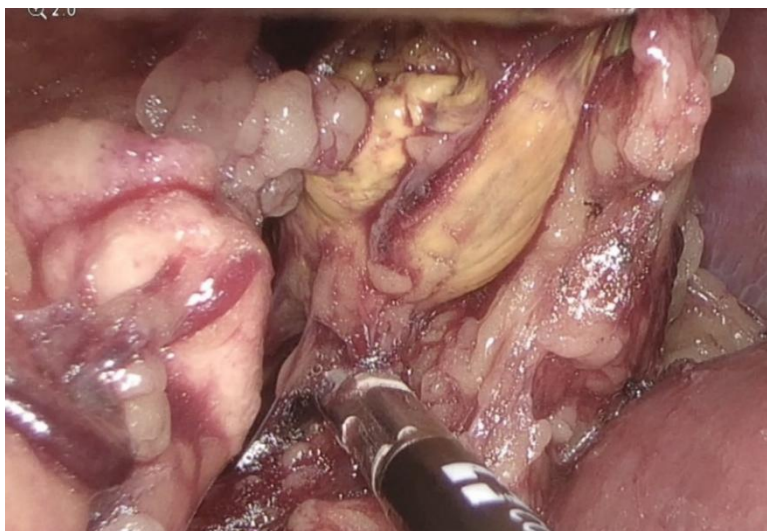


Рисунок 18 – Лигирование и пересечение артерии левого надпочечника с применением аппарата «LigaSure».

После завершения выделения и мобилизации надпочечника из окружающих тканей его аккуратно помещают в контейнер (Рисунок 19) и эвакуируют из брюшной полости. Для этого производится расширение разреза одного из рабочих портов до оптимального размера, необходимого для эвакуации органа.



Рисунок 19 – Эвакуация надпочечника в контейнере.

Клинический пример №1

Пациентка Н., 70 лет.

Диагноз: Опухоль правого надпочечника.

Anamnesis morbi: в декабре 2022г. обратилась в поликлинику по месту жительства с жалобами на боли в поясничной области, неконтролируемое повышение артериального давления. На МСКТ было выявлено объемное образование правого надпочечника (Рисунок 20).

Объемное образование правого надпочечника (А – во фронтальной плоскости, Б – в аксиальной плоскости, указано стрелкой), размером не менее 73×63×83 мм с преобладанием гиподенсивного компонента. На фоне контрастирования определяется повышение плотности образования правого надпочечника (наружно-задней части) с +18 ед.Х. до +84 ед.Х., со снижением плотности до +34 ед. Х на 6 минуте.



Рисунок 20 – МСКТ с внутривенным контрастированием (А – во фронтальной плоскости, Б – в аксиальной плоскости)

Пациентка обследована у онколога, эндокринолога. Направлена на плановое оперативное лечение в хирургическое отделение №1 ГБУЗ РБ ГKB №21.

Учитывая локализацию новообразования (наружно-задней части правого надпочечника) и прилегание новообразования близко к нижней полой вене, для

улучшения топической диагностики и предоперационного планирования возможности эндовидеохирургического доступа было выполнено 3D-моделирование надпочечников и прилежащих к ним органов и сосудов с применением ПО 3D Slicer. После детального осмотра 3D-реконструкции и анализа, было подтверждено, что новообразование исходит из ткани правого надпочечника и прилегает к нижней полой вене (Рисунок 21). Принято решение выполнить удаление надпочечника с новообразованием лапароскопическим доступом.

Под эндотрахеальным наркозом в положении пациента на левом боку после обработки операционного поля раствором антисептика, выполнен троакарный лапароцентез в мезогастррии. При помощи инсуффлятора произведен напряженный карбоксиперитонеум. В брюшную полость введен видеолапароскоп и манипуляционные троакары в 4 стандартных точках.

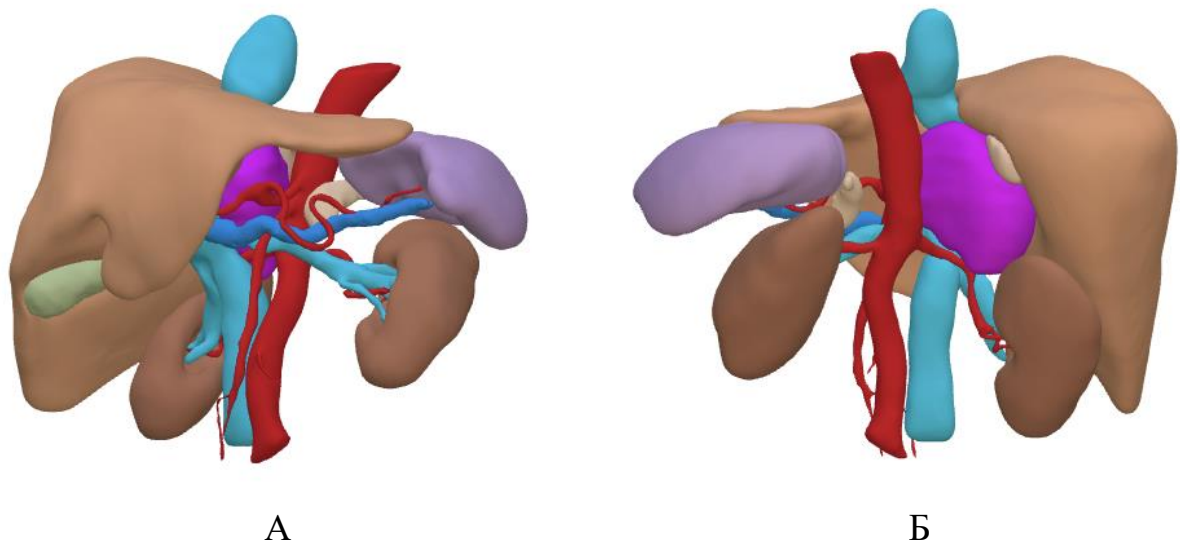


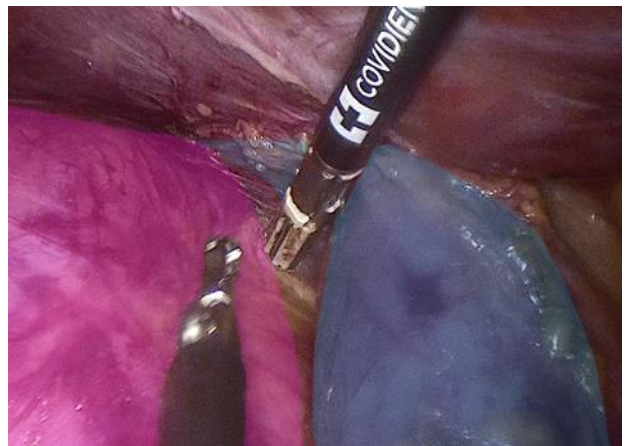
Рисунок 21 – 3D-модели кисты правого надпочечника и прилежащих органов и сосудов (А – вид спереди, Б – вид сзади).

При ревизии органов брюшной полости выявлено: в правых отделах печень не увеличена, в подпеченочном пространстве латерально определяется опухолевидное образование в забрюшинном пространстве, выбухающее в брюшную полость, размерами до 8 см. Над образованием брюшина рассечена,

выделено объемное образование, интимно спаянное с правым надпочечником и нижней полой веной. Выполнена аккуратная и последовательная мобилизация аппаратом «LigaSure». Адреналэктомия. Прилежащая жировая клетчатка удалена. Препарат эвакуирован из брюшной полости через минилапаротомный разрез. Контроль на гемостаз. Подпеченочное пространство санировано. Швы на рану. Асептическая повязка. Макропрепарат отправлен на гистологическое исследование – надпочечник, размерами 4×3см, желтого цвета, с объемным кистозным образованием до 8 см (Рисунок 22).



А



Б



В



Г

Рисунок 22 – Правосторонняя адреналэктомия лапароскопическим доступом.

Примечание: А– мобилизация кисты монополярным эндокрючком, Б – мобилизация правого надпочечника с новообразованием (розовым полем указано кистозное образование, голубым – НПВ), В – эвакуация удаленной опухоли в контейнере, Г – макропрепарат надпочечник с объемным кистозным образованием.

На микропрепарате (Рисунок 23) видны диффузные разрозненные участки с узелковой светлоклеточной гиперплазией коркового слоя надпочечника, с клетками, напоминающими по строению клетки нормальной пучковой зоны. Клетки увеличены в размере (а) по сравнению с нормальными клетками надпочечника (б) с разной цитоплазмой и повышенной вариабельностью размеров ядра. Границы клеток чёткие, клетки имеют обильную пенистую цитоплазму. Также виден кортикальный узелок (стрелка) без четких границ, состоящий из клеток пучковой зоны с широкой пенистой цитоплазмой и большим количеством вакуолей.

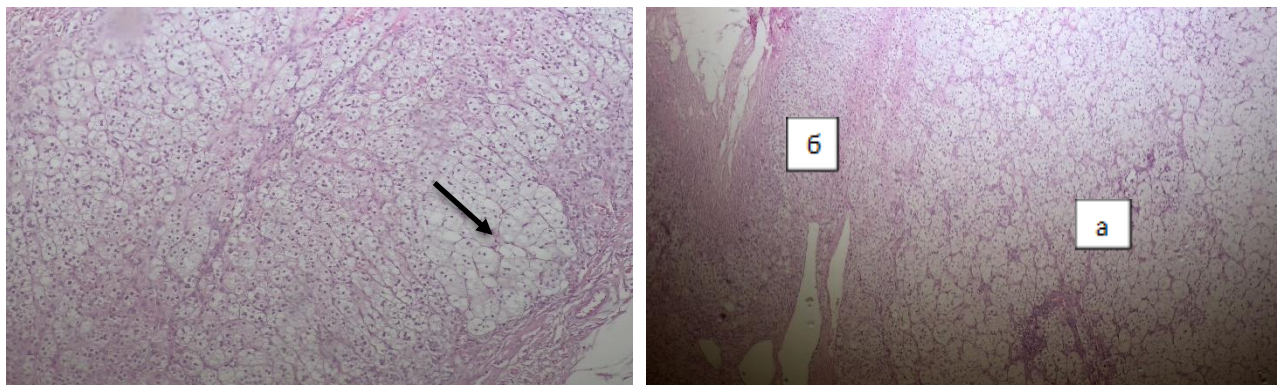


Рисунок 23 – Микропрепарат. Окр. гематоксилин-эозин. Ув. $\times 50$.

Стенка кисты надпочечника с выстилкой из уплощенного эндотелия. В стенке кисты наблюдаются участки с моноцитарной воспалительной инфильтрацией (стрелка) (Рисунок 24). В снимке справа видна атрофия вещества надпочечника в виде упрощения клеточных структур, нарушения дифференцировки клеток коры надпочечника. Виден участок с внутриклеточным скоплением (аккумуляцией) крупно-гранулярного гемосидерина (стрелка).

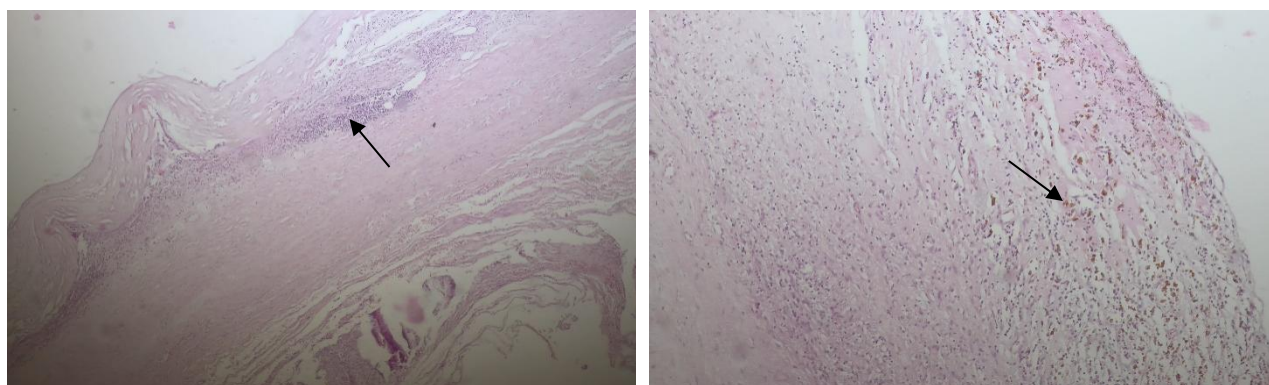


Рисунок 24 – Микропрепарат. Окр. гематоксилин-эозин. Ув. $\times 50$.

3.3 Эндовидеохирургические операции на надпочечниках ретроперитонеоскопическим доступом

При использовании РПД пациент укладывается на операционном столе на здоровом боку с умеренной гиперэкстензией в поясничном отделе, под углом 60-90° относительно к операционному столу. В области талии размещается валик или подушка, а верхняя конечность фиксируется в естественно согнутом положении вдоль дуги операционного стола. Осуществляется наклон корпуса на 10-20° вперед, что расширяет забрюшинное пространство и облегчает диссекцию надпочечника.

Расположение пациента в такой позиции обеспечивает обнажение всех анатомических ориентиров и увеличивает удобство при формировании рабочего пространства.

Доступ в забрюшинное пространство выполняется через поперечный разрез длиной до 1,5 см, у края XII -го ребра, несколько латеральнее вдоль задней подмышечной линии. Для точного определения места разреза используется пальпация внутренней поверхности XII -го ребра, что служит основным ориентиром (Рисунок 25).



Рисунок 25 – Определение точки доступа в забрюшинное пространство.

После определения точки доступа и выполнения разреза и формируем доступ в забрюшинное пространство тупым способом: достигается фасция Герота, которая прощупывается как тонкая пластинка и отслаивая её пальцами формируют полость для установки баллон-диссектора (Рисунок 26).

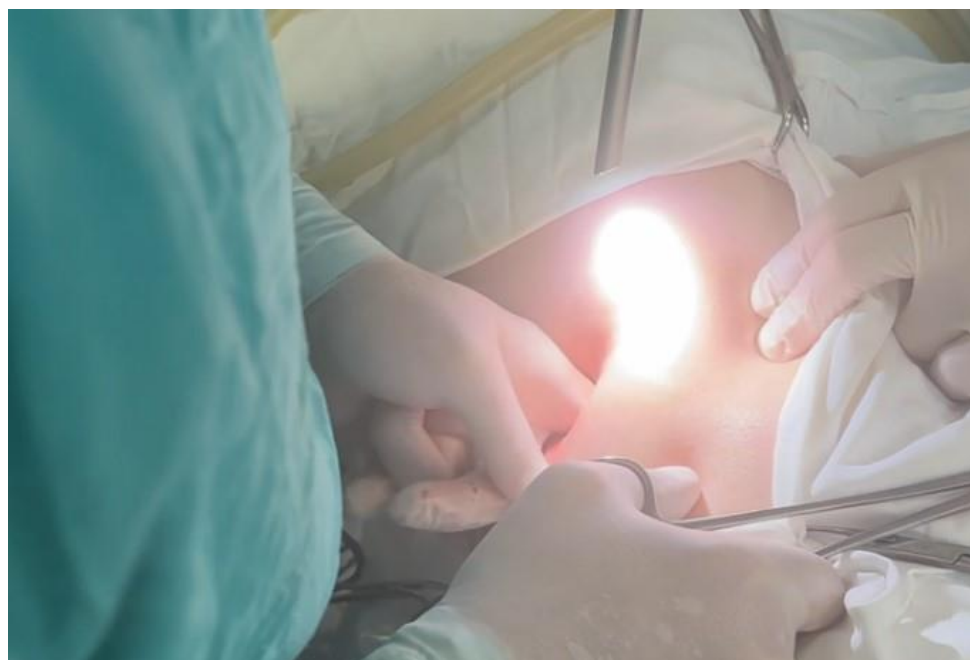


Рисунок 26 – Доступ в забрюшинное пространство.

Этот метод формирования рабочей полости предполагает применение специализированных троакаров, таких как баллон-диссектор (space maker) (Рисунок 27), либо использование самодельного устройства в виде баллона-перчатки, фиксированного на эндоскопический порт диаметром 10 мм.

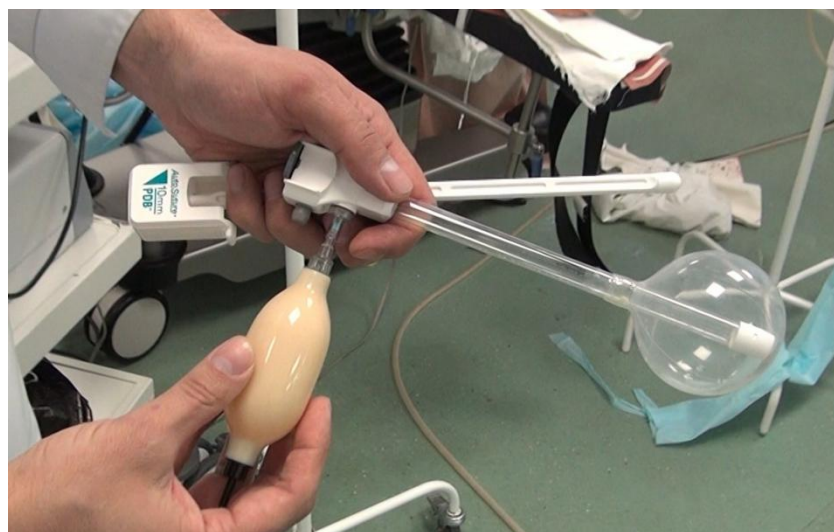


Рисунок 27 –Баллон-диссектор (Space maker).

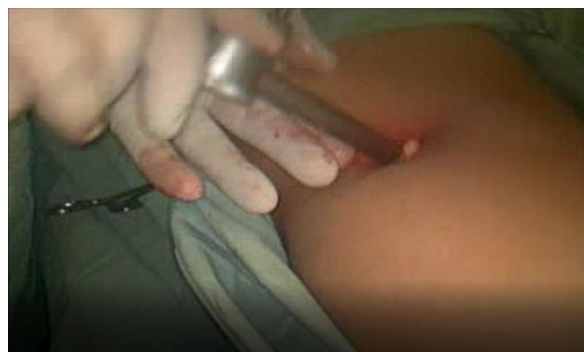
Для создания рабочей полости применяли 10 мм порт, на дистальный конец которого плотно закрепляли отрезанный палец стерильной перчатки. Для наполнения перчаточного баллона воздухом использовали шприц Жане или специализированную резиновую грушу. Инсуффляция осуществлялась через канал порта, предназначенный для подачи углекислого газа, что позволяло достичь равномерного и контролируемого расширения баллона. Одновременно через установленный троакар вводился видеолапароскоп, обеспечивая непрерывный визуальный контроль за этапом формирования доступа и позволяя своевременно оценить его правильность и адекватность создания рабочего пространства (Рисунок 28).

В брюшинное пространство помещают свободно лежащий “сдутый” баллон-диссектор. Раздувание баллона производится, ориентируясь на объем нагнетаемого воздуха, либо под визуальным контролем. Для адекватного формирования рабочего пространства и с целью гемостаза выполняется 5-

минутная экспозиция, после чего сдувают баллон-диссектор и удаляют. В сформированную полость устанавливается 10-мм порт, обеспечивающий доступ для дальнейших манипуляций.



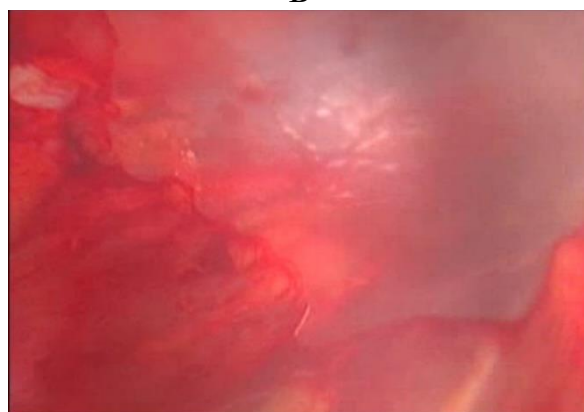
А



Б



В



Г

Рисунок 28 – Создание рабочей полости в забрюшинном пространстве с помощью печатного баллона-диссектора.

Примечание: А – Изготовление самодельного перчаточного баллон-диссектора и его тестирование, Б – размещение перчаточного баллона-диссектора в забрюшинное пространство, В – Заполнение баллона-диссектора воздухом через порт при помощи груши, Г – визуальный контроль видеолапароскопом через раздутый баллон-диссектор в забрюшинном пространстве.

Критически важно создать надежную герметизацию троакарного канала, чтобы исключить утечку углекислого газа. Это необходимо для предотвращения сокращения рабочего пространства или попадания углекислого газа в подкожную клетчатку, что может привести к развитию эмфиземы. В некоторых случаях в качестве оптического троакара использовали специальный троакар для экстраперитонеальной хирургии – Blunt Tip Trocar (BTT) 10 мм, при

использовании которого нет необходимости герметизации троакарного доступа.

Благодаря сочетанию подвижного губчатого ограничителя и раздуваемого баллона, троакар обеспечивает надежную и щадящую фиксацию канюли в тканях. Такая конструкция способствует гибкости инструмента, предотвращает травматизацию окружающих структур и гарантирует полную герметичность порта, исключая утечку газа. С этих позиций, наиболее предпочтительно при ретроперитонеоскопических операциях в качестве оптического троакара использовать ВТТ. Также предпочтительным является использование винтовых рабочих троакаров, которые обеспечивают герметичность и снижают риски утечек углекислого газа.

После формирования рабочей полости начинают инсуффляцию углекислого газа в забрюшинное пространство под давлением 15–16 мм рт.ст. Возможно увеличение давления до 20 мм рт.ст., что может облегчить диссекцию в моменте формирования рабочего пространства, что так же снижает интенсивность венозного кровотечения без негативных последствий для организма.

Под визуальным контролем через установленный видеолапароскоп вводят первый 10 мм порт, размещая его по средней подмышечной линии на 2-5 см выше гребня подвздошной кости. После этого видеолапароскоп перемещают в данный порт для оптимальной визуализации операционного поля. Тубусом лапароскопа создается и расширяется полость. Затем дополнительно размещается 5 мм порт по передней подмышечной линии (Рисунки 29, 30). Троакары следует устанавливать максимально удаленно друг от друга, насколько это позволяет анатомия, чтобы минимизировать вероятность пересечения или конфликта рабочих инструментов. Это особенно важно при выполнении манипуляций в условиях ограниченного пространства.

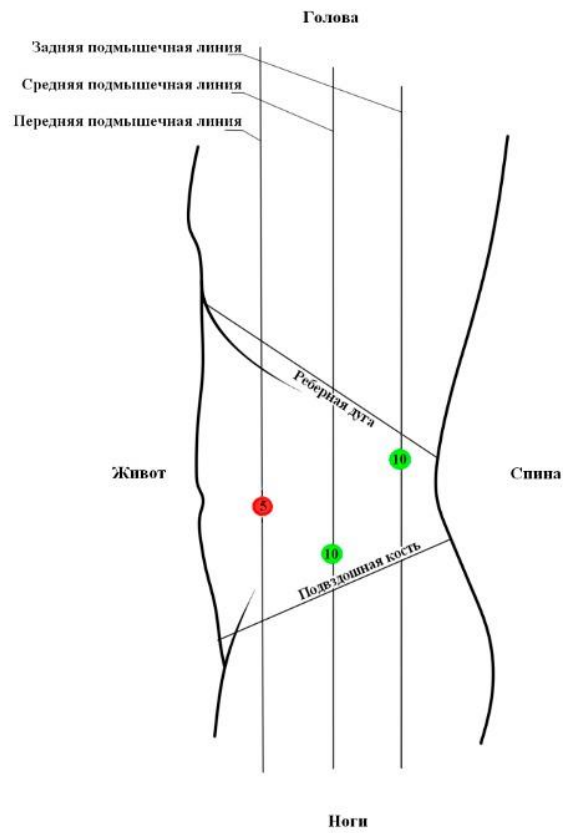


Рисунок 29 – Локализация рабочих портов при операции на надпочечнике слева ретроперитонеоскопическим доступом.



Рисунок 30 – Локализация рабочих портов при операции на надпочечнике слева ретроперитонеоскопическим доступом.

После установки всех рабочих инструментов проводится визуализация поясничной мышцы, затем выполняется рассечение фасции Герота. Это позволяет расширить рабочее пространство в забрюшинной области, создавая оптимальные условия для дальнейших хирургических манипуляций. (Рисунок 31).



Рисунок 31 – Создание рабочей полости.

При хирургических вмешательствах на левом надпочечнике, после рассечения фасции Герота, выполняется диссекция околопочечной клетчатки вдоль задней поверхности почки. Этот этап обеспечивает адекватную мобилизацию тканей и создает условия для безопасного выделения надпочечника. Затем почка смещается медиально, что позволяет визуализировать почечные сосуды и левую надпочечниковую вену, выделяют и идентифицируют левую надпочечниковую вену в месте её впадения в почечную вену, которую клиппируют и пересекают.

Следующим этапом осуществляется полная мобилизация надпочечника, с поэтапным лигированием артерий с использованием аппарата «LigaSure». Мобилизованный надпочечник помещается в контейнер и извлекается из забрюшинного пространства. Для контроля гемостаза давление углекислого газа снижается до 9–10 мм рт.ст. Завершающим этапом накладываются послойные швы на раны.

При ретроперитонеоскопической адреналэктомии справа пациент укладывается на левый бок. Конфигурация портов остается такой же, как при левосторонней адреналэктомии, но расположение портов выполняется зеркально относительно первоначальной схемы.

Диссекцию правого надпочечника начинают с его нижнего края, постепенно продвигаясь краниально вдоль латеральной поверхности НПВ. В ходе выделения надпочечника идентифицируют и визуализируют центральную вену надпочечника, после чего ее мобилизуют, клипшируют и пересекают с помощью аппарата «LigaSure». Следующим этапом осуществляется полная мобилизация надпочечника, с поэтапным лигированием артерий используя аппарат «LigaSure». Далее этапность оперативного вмешательства полностью аналогична, как и при левосторонней адреналэктомии.

Клинический пример №2

Пациентка М., 32 года. Диагноз: Опухоль левого надпочечника. (Эндотелиальная киста надпочечника).

Anamnesis morbi: В июле 2020 года, во время прохождения планового медицинского осмотра, было выявлено объемное образование правого надпочечника, которое позднее было подтверждено с помощью МСКТ.

МСКТ органов брюшной полости. Надпочечники: правый не увеличен, структура однородная; в левом надпочечнике определяется образование с волнистым контуром, вероятно с единичными перегородками в структуре, мелким кальцинатом в стенке, размером 33×27 мм, плотностью 9 ед. Н, накапливающее контрастное вещество до 14 ед. Н в венозную фазу, до 19 ед. Н в отсроченную фазу.

Обследована у эндокринолога, онколога. Направлена на плановое оперативное лечение в хирургическое отделение №1.

Была выполнена адреналэктомия слева РПД. Под эндотрахеальным обезболиванием в положении больной на правом боку после обработки операционного поля в поясничной области выполнен доступ в забрюшинное пространство с использованием перчаточного баллон-диссектора, ретроперитонеально создано пространство. Введен видеолапароскоп и

манипуляционные троакары в 2 стандартных точках. Идентифицирована левая почка, над верхним полюсом которой определяется надпочечник с кистозным образованием 3×3 см. Последовательная мобилизация аппаратом «LigaSure». Адреналэктомия. Прилежащая жировая клетчатка удалена. Препарат эвакуирован при помощи контейнера. Забрюшинное пространство дренировано трубчатым дренажем. Контроль на гемостаз. Швы на рану. Асептическая повязка. Макропрепарат отправлен на гистологическое исследование – надпочечник, размерами 4×3см, желтого цвета, с объемным кистозным образованием до 3см в диаметре (Рисунок 32).

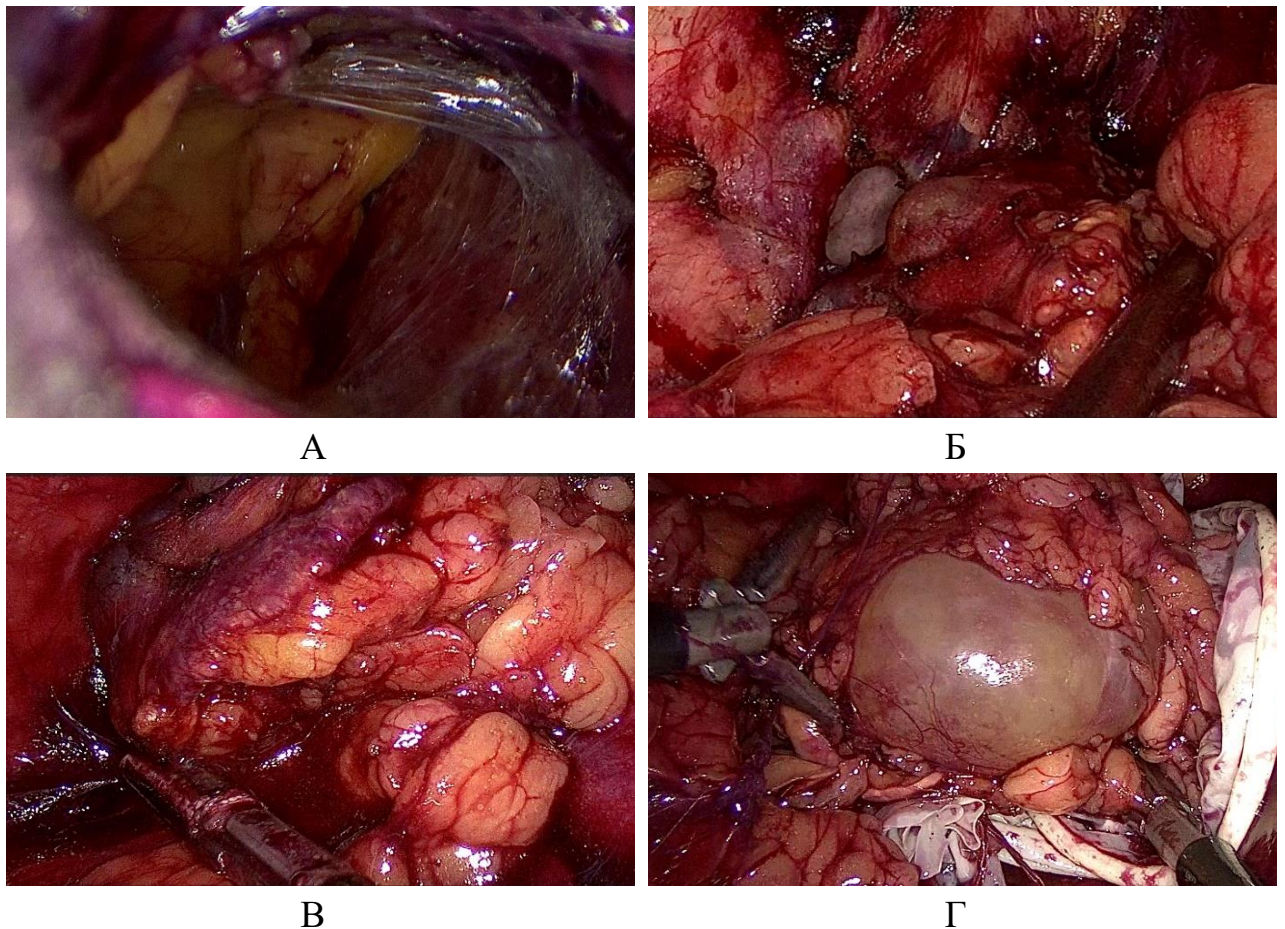
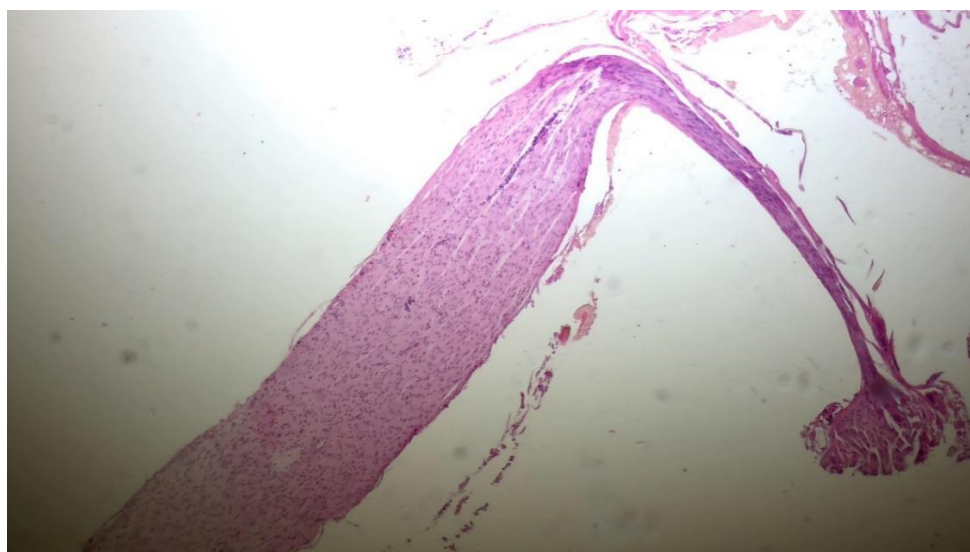


Рисунок 32 – Левосторонняя адреналэктомия ретроперитонеоскопическим доступом.

Примечание: А-формирование адекватной рабочей полости в забрюшинном пространстве, Б – мобилизация левого надпочечника с новообразованием, В - Лигирование и пересечение надпочечниковой артерии с помощью «LigaSure», Г – эвакуация надпочечника с новообразованием в контейнере.

На микропрепарате стенка кисты надпочечника представлена фиброзной тканью с уплощенной эндотелиальной выстилкой, местами трудно дифференцируемой (Рисунок 33, А). Нормальная ткань надпочечника представлена на рисунке 33, Б: строение сохранено, представлено фиброзной пластинкой, вглубь от которой располагается корковое и мозговое вещество. Кора надпочечника содержит 3 последовательные зоны: клубочковую, пучковую и сетчатую. Наблюдается участок очаговой гиперплазии сетчатого слоя (1). Цитоплазма клеток сетчатого слоя более эозинофильная по сравнению с клетками других зон надпочечника, также может отмечаться присутствие липохромного пигмента золотисто-коричневого цвета (отмечено стрелкой).

А



Б

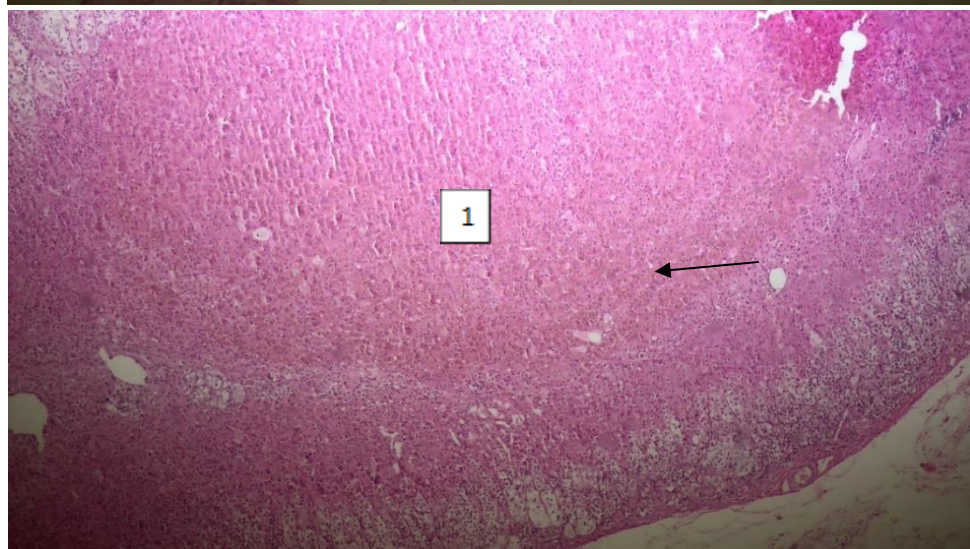


Рисунок 33 – Микропрепарат. Окр. гематоксилин-эозин. Ув. ×50.

А – стенка кисты надпочечника, Б – нормальная ткань надпочечника

3.4 Эндовидеохирургические операции при удалении неорганных забрюшинных новообразований

Особенностью при удалении НЗО является отсутствие органной принадлежности, и могут локализовываться практически на любых участках забрюшинного пространства. Именно поэтому появляются определенные сложности в планировании эндовидеохирургических операций. Особенно важна правильная укладка пациента, расстановка эндоскопических портов и лапароскопической стойки для наиболее правильной и удобной манипуляции.

Учитывая использование только эндовидеохирургических методик удаления НЗО, мы использовали упрощенную классификацию зонального деления забрюшинного пространства, разработанную в 2000 г. Цвиркуном В.В. без балльной оценки размера НЗО в соседних зонах. Исходя из этого нами определены следующие варианты расположения хирургической бригады и эндоскопического оборудования:

- при локализации НЗО в 1 зоне эндоскопическая стойка устанавливается у изголовья и ближе к левому плечу пациента, напротив оперирующего хирурга, который вместе с операционной сестрой и со столиком инструментов находился справа от пациента. Ассистент принимал позицию с противоположной стороны (Рисунок 34, А);

- при локализации НЗО во 2 зоне эндоскопическая стойка устанавливается слева, к ногам пациента. Хирург занимает положение по правой стороне от пациента, ассистент – за оперирующим хирургом, медицинская сестра со столиком инструментов рядом с хирургом у ног пациента (Рисунок 34, Б);

- при локализации НЗО в 3 зоне забрюшинного пространства (малый таз), эндоскопическая стойка устанавливается у ног или между раздвинутых ног пациента, хирург и ассистент занимают позицию справа или слева от пациента в зависимости от зоны интереса (Рисунок 35, А);

- при локализации НЗО в 4 зоне, эндоскопическая стойка устанавливается справа, к ногам пациента. Хирург занимает положение по левой стороне от

пациента, ассистент – за оперирующим хирургом, медицинская сестра со столиком инструментов рядом с хирургом у ног пациента (Рисунок 35, Б);

– при локализации НЗО в 5 зоне эндоскопическая стойка устанавливается у изголовья и ближе к правому плечу пациента, напротив оперирующего хирурга, который вместе с операционной сестрой и со столиком инструментов находился слева от пациента. Ассистент принимал позицию с противоположной стороны (Рисунок 36).

Укладку пациента в большинстве случаев при ЛД применяли стандартную, лежа на спине, и при необходимости придавали пациенту положение Тренделенбурга (при локализации зоны интереса в 4, 3 и во 2 зонах) и Антитренделенбург (при локализации новообразования в 1 и 5 зонах). Расположение рабочих портов во многом определяется локализацией НЗО и его размерами. Учитывая, что новообразования могут находиться в различных частях забрюшинного пространства, универсальной схемы для установки рабочих портов не существует. Использовали стандартную методику триангуляции при расстановке портов. При дальнейшем овладении при выполнении оперативных вмешательств для оптимального и более удобного расположения рабочих портов использовали дооперационную маркировку места установки портов после изучения размеров, локализации, основываясь на МСКТ исследования и после компьютерного 3D-моделирования новообразований с учетом их локализации и размеров.

Техника удаления НЗО требует индивидуального подхода, обусловленного рядом факторов, включая морфологическую характеристику опухоли, её размер и особенности капсулы. Эти аспекты играют критическую роль в выборе хирургической тактики и методик, нацеленных на максимально прецизионное и безопасное удаление образования, минимизацию риска рецидивов.

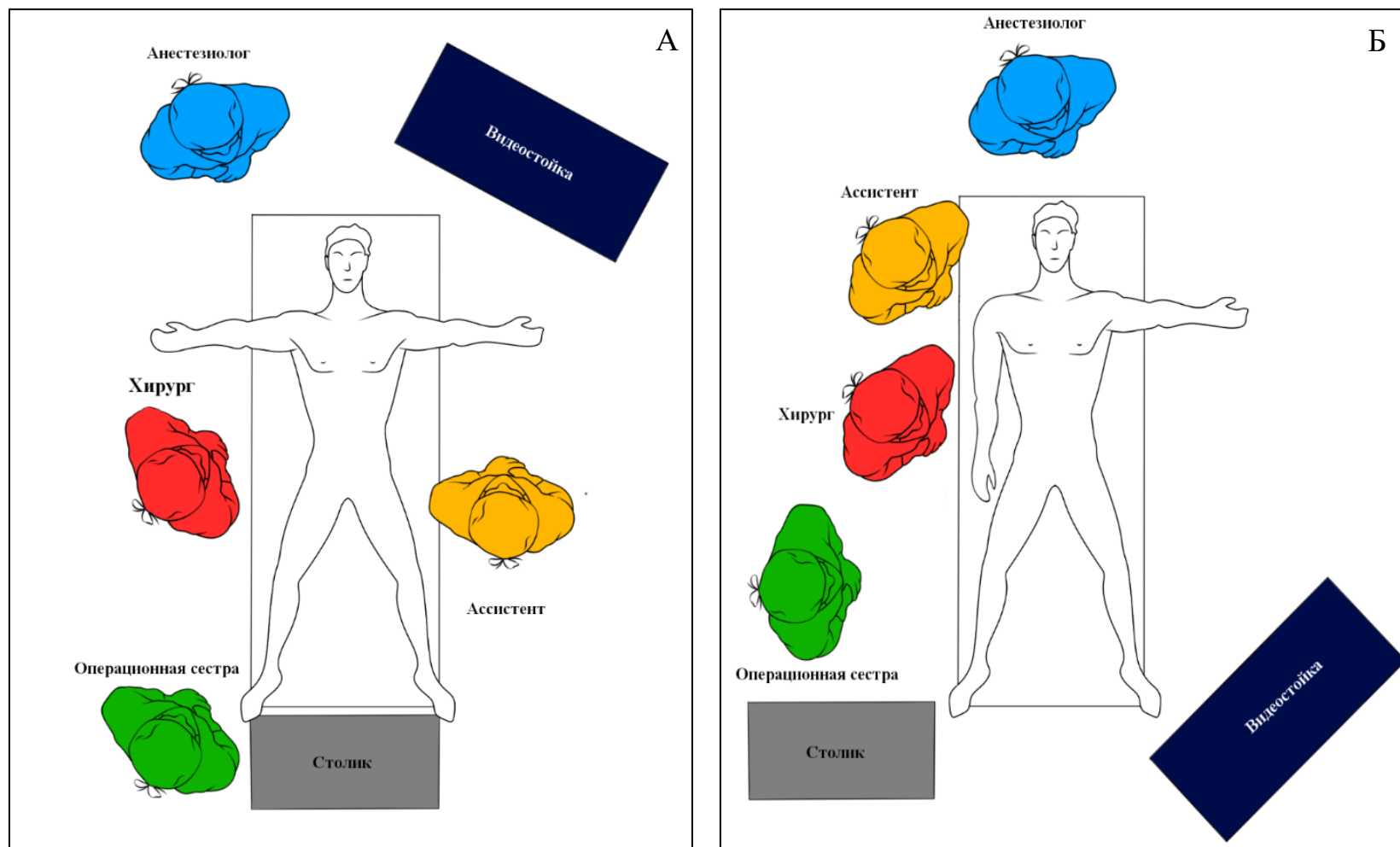


Рисунок 34 – Расположение хирургической бригады и видеостойки при удалении НЗО
лапароскопическим доступом при локализации:

А – в 1 зоне, Б – во 2 зоне забрюшинного пространства

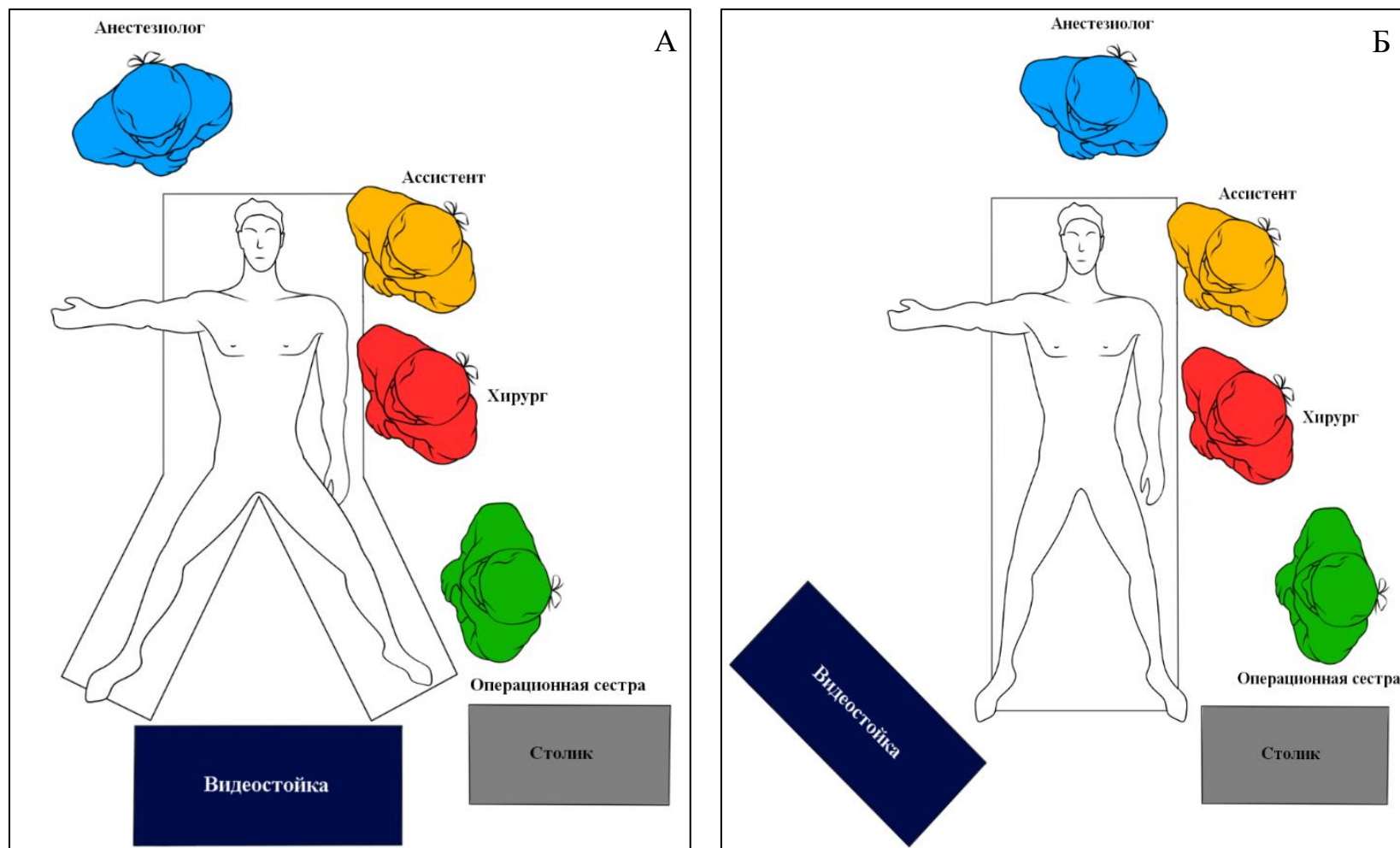


Рисунок 35 – Расположение хирургической бригады и видеостойки при удалении НЗО
лапароскопическим доступом при локализации;
А – в 3 зоне, Б – в 4 зоне забрюшинного пространства.

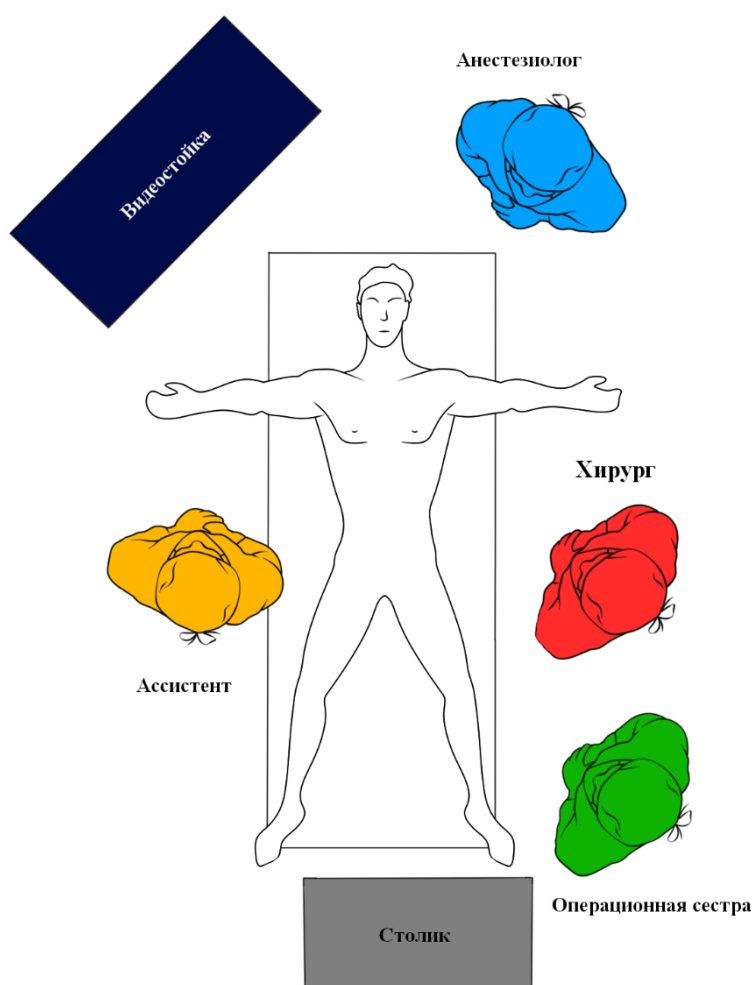


Рисунок 36 – Расположение хирургической бригады и видеостойки при удалении НЗО лапароскопическим доступом при локализации в 5 зоне забрюшинного пространства.

При удалении кистозных НЗО нередко встречаются многокамерные кисты, и их капсула бывает тонкой, что значительно увеличивает риск её вскрытия в процессе выделения опухоли. В случаях, когда происходит вскрытие полости кисты, это само по себе не считается осложнением. Однако после аспирации содержимого киста спадается, и может, сливаясь с окружающей жировой тканью, теряться, что создает риск оставления фрагментов стенки кисты и её питающей структуры. Следовательно, предпочтительной тактикой является стремление к полному выделению новообразования целиком, избегая нарушения целостности и вскрытия кисты, что обеспечивает полную радикальность оперативного вмешательства и минимизацию риска рецидива.

В ходе мобилизации особое внимание уделяли на прилежащие лимфатические сосудистые структуры, которые могут быть питающей «ножкой» новообразования. После полного выделения кисты из окружающих тканей и структур, ее пунктировали, а содержимое аспирировали эндоскопическим отсосом. Оболочку кист удаляли через 10-ти мм рабочий порт. Если на этапе мобилизации происходило непреднамеренное вскрытие просвета кисты, ее содержимое аспирировали, оболочку кисты захватывали зажимом, выполняли тракцию вверх и продолжали выделение. Отдельно стоит подчеркнуть, что вскрытие полости кисты заметно усложняет процесс прецизионного выделения её оболочек, тем не менее следует стремиться полностью удалить оболочку кисты.

При удалении солидных НЗО эндовидеохирургическими доступами, выполняли широкий доступ к забрюшинному пространству после определения точной локализации новообразований. Это достигалось путем мобилизации органов брюшной полости, расположенных в проекции новообразований, таких как отделы ободочной кишки, двенадцатиперстной кишки, желудка и т.д.

Мобилизацию новообразований начинали с наиболее доступной и визуально хорошо различимой его части, обеспечивая удобство и безопасность для дальнейшего выделения. Прецизионная работа в слоях позволяет аккуратно и анатомично выделить новообразование из забрюшинной клетчатки. Для достижения точности выделения использовались ножницы, которыми аккуратно отслаивалась прилежащая жировая клетчатка, что позволяло отделить участок капсулы новообразования. Выделенный участок ткани новообразования захватывали зажимом и выполняли тракцию в удобную сторону, в то время как само новообразование отводили в противоположную сторону с помощью инструментов, обеспечивая таким образом оптимальный доступ и видимость для дальнейших манипуляций. В процессе выделения определялся рыхлый слой ткани между капсулой новообразования и прилежащими структурами. При плотных сращениях капсулы с окружающими тканями и органами возникали трудности в процессе их выделения. В таких случаях тупое выделение

новообразования из окружающих тканей становилось невозможным, и для эффективного отделения применялись острые хирургические инструменты. Мы применяли остроконечные ножницы или эндоскопический крючок, оснащенные функцией монополярной коагуляции, что позволяло осуществлять прецизионную диссекцию тканей в непосредственной близости к капсуле новообразования.

После выделения новообразования из ложа, помещали ее в контейнер и извлекали из брюшной полости, удлиняя разрез от 10-ти мм порта достаточной длины. Операцию завершали дренированием ложа новообразования.

При использовании РПД укладка пациента зависела от локализации новообразования и не отличалась от доступа при адреналэктомии РПД. В зависимости от локализации НЗО укладка во 2 и 1 зоне идентична с доступом при ретроперитонеоскопической адреналэктомии слева, а при локализации в 4 и 5 зоне от правосторонней адреналэктомии.

Для НЗО большого размера, чтобы оценить возможности использования РПД и предотвратить возможные трудности при их обнаружении и мобилизации во время операции, мы применяли предоперационное 3D-моделирование новообразований и окружающих структур.

Клинический пример №3

Пациентка Н., 53 лет. Диагноз: киста забрюшинного пространства

Anamnesis morbi: в августе 2021г. обратилась в поликлинику по месту жительства с жалобами на боли в поясничной области справа, вздутие живота, впервые выявленное на УЗИ органов брюшной полости кистозное образование, в дальнейшем подтвержденное при МСКТ (Рисунок 37).

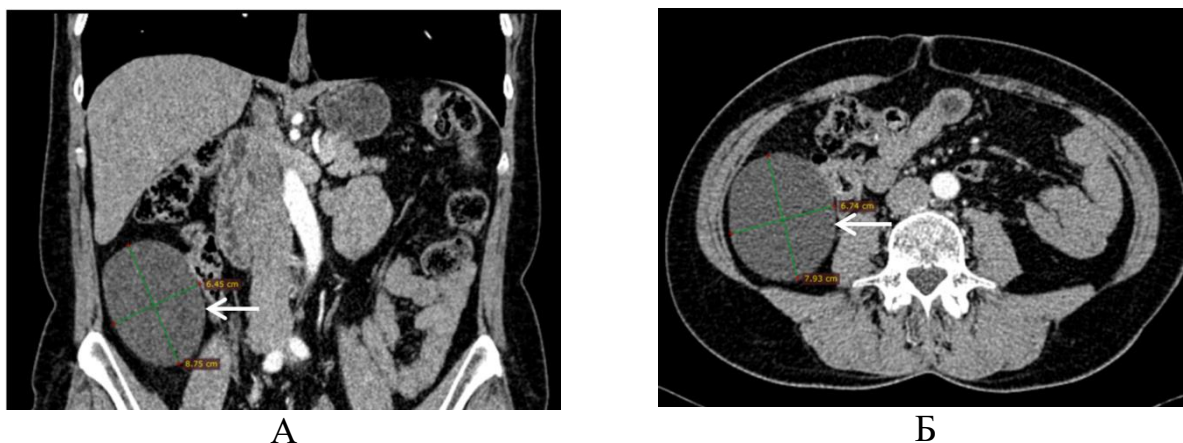


Рисунок 37 – МСКТ с внутривенным контрастированием (А – во фронтальной плоскости, Б – в аксиальной плоскости).

У нижнего полюса правой почки определяется забрюшинное кистозное образование (А – во фронтальной плоскости, Б – в аксиальной плоскости, указано стрелкой), жидкостной плотности $+5-7$ Н_и, неправильной округлой формы, однородной структуры, с четкими ровными контурами, с тонкой капсулой, не накапливающее контрастное вещество, размерами $69 \times 70 \times 96$ мм (вероятно киста), широко прилежащая к стенке восходящего отдела ободочной кишки.

Обследована у онколога. Направлена на плановое оперативное лечение в хирургическое отделение №1 ГБУЗ РБ ГKB №21.

В предоперационном периоде при планировании операционного доступа было выполнено 3D-моделирование кистозного образования и прилежащих к нему органов и сосудов с применением ПО 3D Slicer (Рисунок 38).

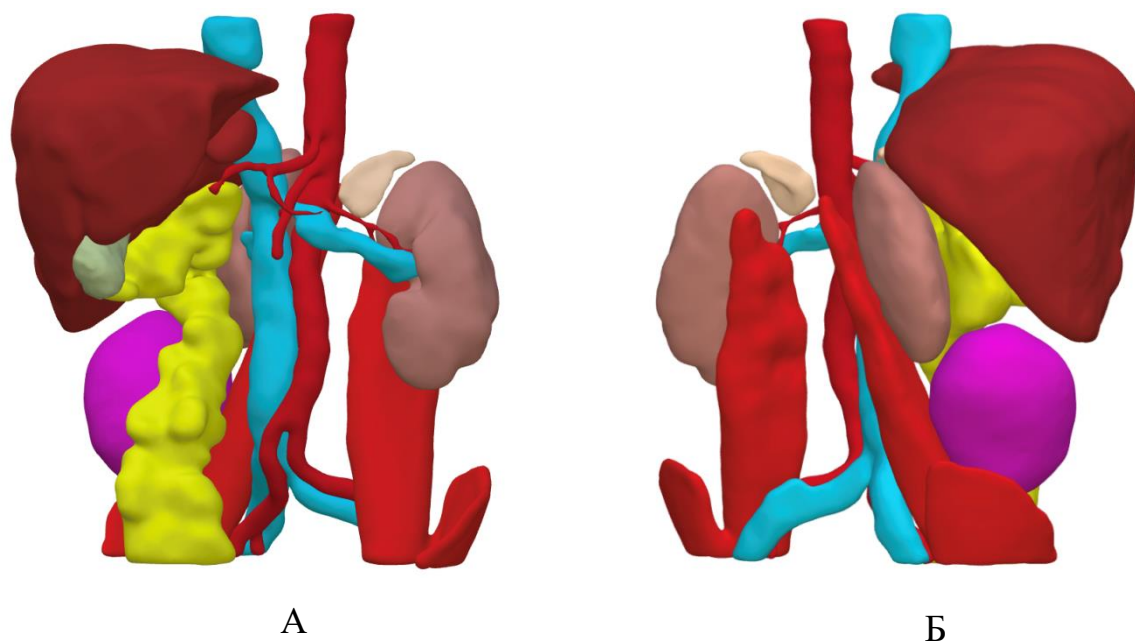
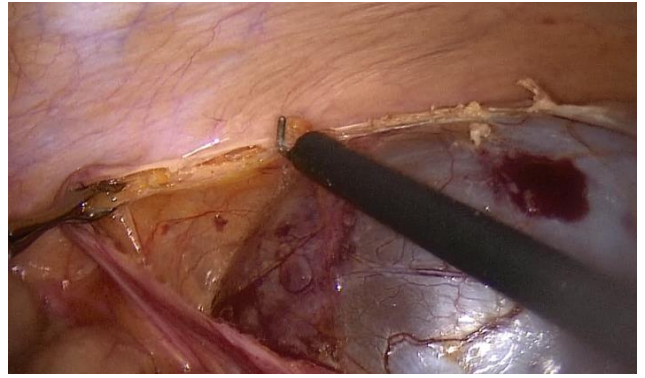


Рисунок 38 – 3D-модель забрюшинной кисты и прилежащих органов и сосудов (А – вид спереди, Б – вид сзади).

Выполнено лапароскопическое удаление кисты забрюшинного пространства. Под эндотрахеальным обезболиванием после обработки операционного поля сделан троакарный лапароцентез в параумбиликальной области. При помощи инсуффлятора произведен напряженный карбоксиперитонеум. В брюшную полость введен видеолапароскоп и 5-ти мм манипуляционные троакары в 2 точках: в правом подреберье и ниже пупка на 5 см. При ревизии органов брюшной полости выявлено: печень не увеличена, в забрюшинном пространстве латеральнее восходящей ободочной кишки определяется опухолевидное кистозное образование 9×7 см, выбухающее в брюшную полость. Над образованием брюшина рассечена, из большого объема жировой клетчатки выделена киста единым блоком, которая последовательно мобилизована крючком. Произведена эвакуация содержимого кисты – аспирировано около 200 мл прозрачной жидкости. Стенки кисты белесоватого цвета, несколько утолщены, удалены из брюшной полости (Рисунок 39). Контроль на гемостаз. Ложе образования санировано. Швы на рану. Асептическая повязка. Макропрепарат направлен на гистологическое исследование (Рисунок 40).



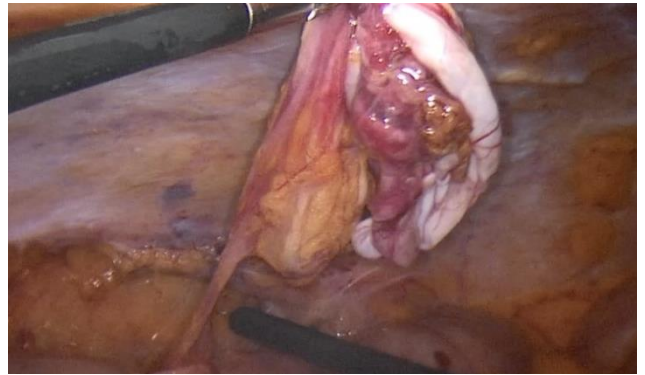
А



Б



В



Г



Д

Рисунок 39 – Удаление забрюшинной кисты лапароскопическим доступом.

А – расположение кисты латеральнее восходящей ободочной кишки (фиолетовым цветом выделена киста, желтым цветом выделен восходящий отдел толстой кишки),

Б – мобилизация кисты монополярным эндокрючком, В – эвакуация содержимого кисты, Г – эвакуация стенок удаленной кисты, Д - макропрепарат стенки кисты, помещенный в формалин.

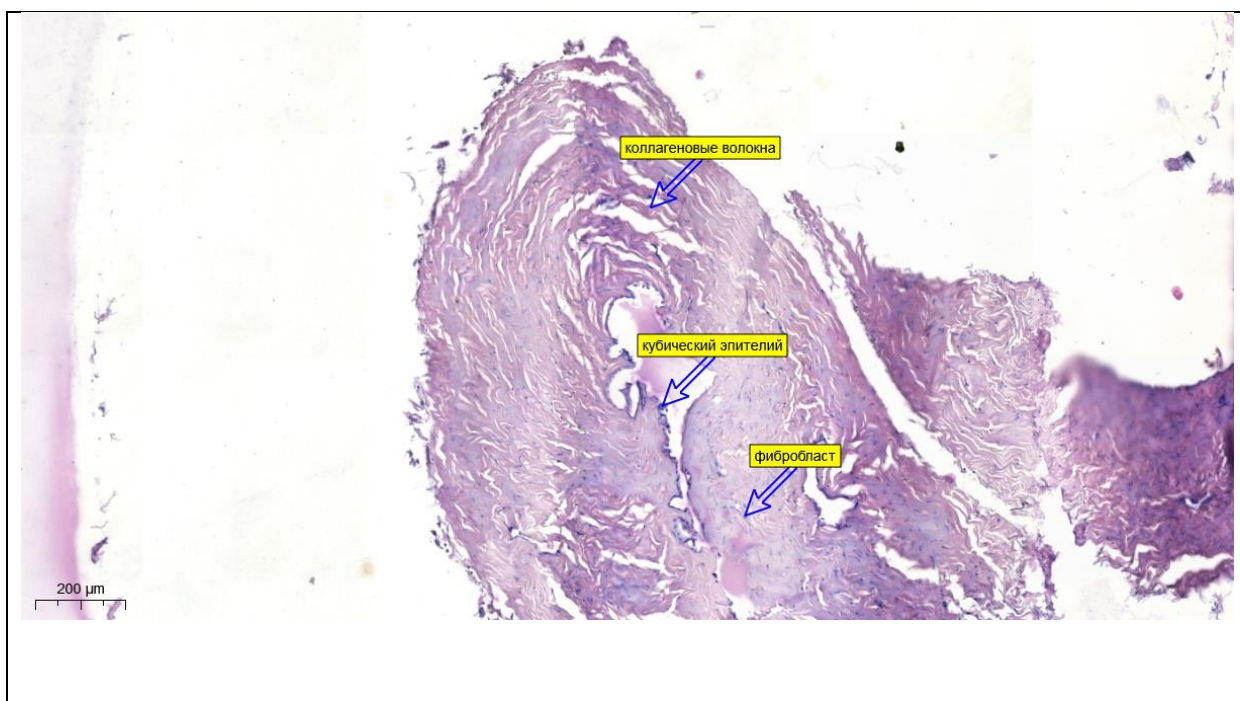


Рисунок 40 – Стенка кисты представлена фиброзной тканью с волнообразным ходом коллагеновых волокон, тесно расположенных между собой, и видимыми фибробластами. Внутренняя стенка частично выстлана одним слоем клеток, напоминающих мезотелий. Эпителий резко уплощен, кубовидной формы, местами имитирует эндотелий. Препарат частично аутолизирован. Окр. гематоксилин-эозин. Ув. $\times 20$.

ГЛАВА 4 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОГО И РЕТРОПЕРИТОНЕОСКОПИЧЕСКОГО ДОСТУПА

4.1 Оценка эффективности эндовидеохирургических операций

Для оценки эффективности, а также для подтверждения достоверности результатов, эндовидеохирургических доступов при удалении новообразований забрюшинного пространства, мы провели анализ продолжительности оперативного вмешательства (мин) и объема интраоперационной кровопотери (мл).

После анализа и сравнения всех оперативных вмешательств, включенных в исследование ($n=179$), можно сделать вывод, что РПД ($n=58$) обладает преимуществами по сравнению с ЛД ($n=121$) по продолжительности операции $49,36 \pm 8,83$ мин (max – min 32,0–90,0 мин) и $71,47 \pm 25,20$ мин (42,0–155,0 мин) ($p < 0,0001$) соответственно, и по объему интраоперационной кровопотери $61,68 \pm 22,73$ мл (40–150,0 мл) и $105,54 \pm 58,53$ мл (40,0–550,0 мл) ($p < 0,0001$) соответственно (Таблица 4).

Сокращение продолжительности операции при использовании РПД, вероятно, обусловлено непосредственным прямым анатомическим входом в забрюшинное пространство, что устраняет необходимость мобилизации тонкой и ободочной кишки. Кроме того, минимизируется контакт с органами брюшной полости, такими как печень, селезёнка и поджелудочная железа, что исключает потребность в их мобилизации, ретракции и динамическом контроле положения эндоскопических инструментов. Эти факторы способствуют улучшению визуализации операционного поля, сокращению времени выполнения оперативного вмешательства и снижению интраоперационной травматизации органов брюшной полости.

Таблица 4 – Сравнительная характеристика продолжительности операции и объема интраоперационной кровопотери при различных видах хирургического доступа, $M \pm \sigma$

Показатели	Все оперативные вмешательства, n=179		Критерий Манна-Уитни, p
	ЛД, n=121	РПД, n=58	
Средняя продолжительность операции, мин	71,47±25,20	49,36±8,83	U=1163,5, Z=7,23 p<0,0001
max – min, мин	42,0-155,0	32,0-90,0	
Средний объем интраоперационной кровопотери, мл	105,54±58,53	61,69±22,73	U=1044,0, Z=7,59 p<0,0001
max – min, мл	40,0-550,0	40-150,0	

Более низкий объем кровопотери объясняется тем, что инфуляция углекислого газа в ограниченное забрюшинное пространство при РПД позволяет повышать давление до 20 мм рт.ст. без риска негативных последствий для пациента. Повышенное давление в изолированной полости не только обеспечивает эффективное сдавливание мелких кровеносных сосудов, существенно снижая интенсивность венозного кровотечения, но и улучшает визуализацию операционного поля, облегчая диссекцию тканей. Такой механизм, известный как эффект тампонады, играет ключевую роль в предотвращении обильного кровотечения из мелких сосудов.

4.2 Анализ осложнений и показателей восстановления в послеоперационном периоде

В ходе эндовидеохирургических вмешательств на надпочечниках и при удалении НЗО в контрольной группе ЛД у 3 пациентов были повреждения печени при использовании лепесткового ретрактора и у 1 пациента повреждение хвоста

поджелудочной при выделении левого надпочечника, которое привело в послеоперационном периоде к явлениям травматического острого панкреатита, купированного консервативными способами. Во второй группе повреждений внутренних органов не было отмечено.

Стоит так же отметить, что во 2 группе было повреждение брюшины в 2-х случаях. В одном из случаев повреждение брюшины было герметизировано, и операция продолжена РПД. Во втором случае был выполнен переход на ЛД в связи с невозможностью герметизации, выраженной утечкой газа в брюшную полость и, как следствие, резкого уменьшения рабочего пространства. В данном случае переход на ЛД считаем обоснованным, так как кроме выраженного уменьшения объема рабочей полости, мы получаем карбоксиперитонеум, который практически лишает преимущества РПД [19].

В группе РПД был зафиксирован один случай активного кровотечения из центральной вены надпочечника во время правосторонней адреналэктомии, потребовавший конверсии в открытую операцию. Однако технические трудности не оказали значительного влияния на результаты хирургического лечения.

В раннем послеоперационном периоде в обеих группах отмечались следующие осложнения (Таблица 5). Гематома в зоне оперативного вмешательства была зарегистрирована в одном случае (0,8%) в группе ЛД, тогда как в группе РПД гематомы отмечены в двух случаях (3,4%) ($p=0,5264$). Следует отметить, что РПД упрощает послеоперационную диагностику кровотечений и формирование гематом по сравнению с ЛД. Это обусловлено созданием отграниченной рабочей полости в забрюшинном пространстве.

Уровень раневой инфекции после эндовидеохирургических операций не показал статистически значимых различий между группами. В группе ЛД зарегистрировано 2 случая (1,6%), а в группе РПД – 1 случай (1,7%) ($p=0,6938$).

Таблица 5 – Ранние послеоперационные осложнения после эндовидеохирургического удаления забрюшинных новообразований различными доступами

Осложнения	ЛП доступ, n=121	РПД доступ, n=58	Точный критерий Фишера, p
Гематома в зоне оперативного вмешательства	1 (0,8%)	2 (3,4%)	0,5264
Нагноение послеоперационных ран	2 (1,6%)	1 (1,7%)	0,6938
Парез кишечника	9 (7,4%)	2 (3,4%)	0,2663

При использовании ЛД парез продолжительностью более 48 часов был зарегистрирован у 9 пациентов (7,4%), в то время как в группе с РПД парез наблюдался лишь у 2 пациентов (3,4%). Несмотря на то, что различия не были статистически значимыми ($p=0,2663$), мы считаем, что основными причинами пареза являются широкая мобилизация ободочной кишки и органов брюшной полости, наложение карбоксиперитонеума, а также контакт инструментов с кишечником при ЛД, приводящий к временным нарушениям его функции.

Кровопотерь, требующих коррекции гемотрансфузией, ни в одной из групп отмечено не было.

4.3 Влияние выбора операционного доступа на функциональные и косметические результаты

Анализ особенностей послеоперационного периода при использовании лапароскопического и ретроперитонеоскопического доступов проводился по следующим параметрам (Таблица 6): время восстановления кишечной функции (первый стул после операции, сутки), потребность в анальгетиках (наркотических и ненаркотических, длительность в сутках), продолжительность дренирования (сутки), срок стационарного лечения (дни), а также интенсивность

болевого синдрома, оцененную по визуально-аналоговой шкале (ВАШ, баллы).

Одним из важнейших показателей успешного восстановления пациентов после хирургических вмешательств на органах брюшной полости и забрюшинного пространства является восстановление кишечной функции. Этот аспект занимает центральное место в протоколах ускоренного послеоперационного восстановления, включая Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) и Fast Track Surgery (FTS), поскольку задержка функции кишечника может приводить к развитию осложнений, увеличению длительности госпитализации и снижению общей эффективности реабилитации. Нормализация моторики кишечника служит ключевым индикатором физиологического восстановления организма и позволяет объективно оценивать эффективность послеоперационного ведения пациентов.

Восстановление функции кишечника после ретроперитонеоскопических операций наступает в среднем через $1,78 \pm 0,62$ суток, что быстрее, чем при ЛД ($2,56 \pm 0,73$ суток) ($p < 0,0001$). Этот факт можно объяснить рядом причин. Во-первых, при ЛД выполняется широкая мобилизация ободочной кишки, что может привести к временному нарушению кишечного пассажа после операции.

Во-вторых, наложение карбоксиперитонеума вовремя лапароскопических операций, также может оказать негативное воздействие на перистальтику кишечника и вызвать временные нарушения пассажа. Кроме того, во время операции контакт инструментов с кишечником может вызвать его раздражение и временное нарушение функций.

В раннем послеоперационном периоде для купирования болевого синдрома пациентам назначались анальгетики, включая как наркотические, так и ненаркотические препараты. Наркотические анальгетики потребовались 60 пациентам (35,5%), независимо от эндовидеохирургического доступа. В остальных случаях использовались ненаркотические анальгетики, такие как кетонал.

Средняя продолжительность приема как наркотических, так и ненаркотических анальгетиков в группе пациентов, оперированных РПД, была

значительно ниже по сравнению с группой ЛД (Таблица 6). В группе РПД длительность применения наркотических и ненаркотических анальгетиков составила $0,76 \pm 0,68$ и $0,41 \pm 0,67$ суток соответственно, тогда как в группе ЛД – $1,38 \pm 0,64$ и $1,37 \pm 0,85$ суток ($p < 0,0001$), что указывает на меньшую интенсивность послеоперационного болевого синдрома при применении РПД.

Таблица 6 – Особенности послеоперационного периода пациентов после операций, выполненных лапароскопическим и ретроперитонеоскопическим доступом, $M \pm \sigma$

Показатель	ЛП доступ, n=121	РП доступ, n=58	Критерий Манна-Уитни, p
Время восстановления функции кишечника (первый стул), сутки	$2,56 \pm 0,73$	$1,78 \pm 0,62$	$U=1603,5, Z=5,87, p < 0,0001$
Потребность в анальгетиках, сутки			
– ненаркотические	$1,38 \pm 0,64$	$0,76 \pm 0,68$	$U=1874,5, Z=5,04, p < 0,0001$
– наркотические	$1,37 \pm 0,85$	$0,41 \pm 0,67$	$U=1398,5, Z=6,50, p < 0,0001$
Длительность дренирования, сутки	$1,31 \pm 0,69$	$0,69 \pm 0,68$	$U=1961,5, Z=4,77, p < 0,0001$
Срок стационарного лечения, сутки	$5,41 \pm 1,21$	$3,53 \pm 0,79$	$U=722,5, Z=8,59, p < 0,0001$
Визуально-аналоговая шкала интенсивности боли (ВАШ), баллы	$5,45 \pm 1,26$	$2,86 \pm 0,94$	$U=389,5, Z=9,61, p < 0,0001$

Длительность дренирования зоны оперативного вмешательства была значительно короче в основной группе, поскольку в большинстве случаев при РПД отказывались от рутинного дренирования забрюшинной клетчатки ($p < 0,0001$). В среднем дренажи удалялись на вторые сутки после операции. Раннее удаление дренажей способствует ускоренной активации пациентов, предотвращая дискомфорт при движении и изменении положения тела, также

способствует снижению риска инфицирования послеоперационной области.

Все пациенты на оперативное лечение госпитализировались накануне операции. Средний срок стационарного лечения после ЛД составила $5,41 \pm 1,21$ [min-max 3-9] суток, РПД $3,53 \pm 0,79$ [min-max 3-6] суток ($p < 0,0001$).

Чтобы субъективно оценить болевые ощущения у пациентов в раннем послеоперационном периоде оценку интенсивности болевого синдрома проводили с использованием десятибалльной визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ). Установлено, что в первые 24 часа после операции выраженность болевого синдрома была значительно ниже у пациентов, оперированных РПД, составив $2,86 \pm 0,94$ балла, тогда как в группе ЛД этот показатель достигал $5,44 \pm 1,26$ балла ($p < 0,0001$). Эти данные свидетельствуют о меньшей выраженности послеоперационной боли при использовании РПД.

В исследуемых группах выявлены статистически значимые различия в количестве используемых рабочих портов. При использовании РПД их число было существенно меньше — в среднем $3,1 \pm 0,31$, тогда как при ЛД использовалось $4,0 \pm 0,35$ порта ($p < 0,0001$) (Таблица 7). Такая разница обусловлена отсутствием необходимости мобилизации органов брюшной полости и ретракции паренхиматозных органов при РПД. В группе ЛД в большинстве случаев использовали от 4 до 5 портов, тогда как ретроперитонеоскопические операции преимущественно выполнялись с применением 3 рабочих портов. Использование меньшего количества рабочих портов может способствовать улучшению косметического результата после операции и оказывать положительное влияние на течение раннего послеоперационного периода. Так же меньшее количество ран на передней брюшной стенке может уменьшить интенсивность болевого синдрома.

Оценка удовлетворенности пациентов косметическим результатом после оперативного лечения проводилась с использованием цифровой визуально-аналоговой шкалы. Непосредственно перед выпиской из стационара пациентам предлагалось самостоятельно проанализировать и оценить внешний вид послеоперационных ран на передней брюшной стенке и выразить свою степень

удовлетворенности, выбирая соответствующую оценку на цифровой визуальной аналоговой шкале удовлетворенности косметическим результатом.

Был проведен анализ данных, полученных с использованием аналоговых шкал, у 100 пациентов, разделённых на две группы в зависимости от эндовидеохирургического доступа: ЛД (n=50) и РПД (n=50). Как показано в таблице 8, удовлетворенность косметическим результатом была более высокой в группе пациентов, оперированных с использованием РПД ($8,2 \pm 1,4$ балла), по сравнению с группой пациентов, оперированных с использованием ЛД ($5,5 \pm 2,4$ балла; $p < 0,0001$).

Таблица 7 – Количество рабочих портов при эндовидеохирургических операциях с использованием различных доступов, $M \pm \sigma$

Показатель	ЛД n= 121	РПД n= 58	Критерий Манна-Уитни, p
Среднее количество портов	$4,5 \pm 0,31$	$3,2 \pm 0,21$	$U=542,0$ $Z=9,14$, $p < 0,0001$

Таблица 8 – Оценка удовлетворенности косметическим результатом после эндовидеохирургических операций различными доступами на основе визуально-аналоговой шкалы, $M \pm \sigma$

Показатель	ЛП доступ n=50	РП доступ n=50	Критерий Манна-Уитни, p
Оценка удовлетворенности косметическим результатом, баллы	$5,42 \pm 1,15$	$8,21 \pm 1,44$	$U=646,5$ $Z=-8,82$, $p < 0,0001$

Предполагается, что различия в косметических результатах обусловлены расположением рабочих портов при использовании различных хирургических доступов. Ключевые факторы, влияющие на эстетический эффект, включают локализацию, размер и количество ран. Стоит отметить, что при ЛД рабочие порты устанавливаются на передней брюшной стенке (Рисунок 41), в то время

как при РПД они размещаются более латерально, в области поясницы и спины (Рисунок 42). При оценивании косметических результатов пациенты обычно обращают основное внимание на видимость послеоперационных ран. В случае РПД послеоперационные раны менее заметны, так как скрыты за линией одежды и остаются вне поля зрения при повседневном осмотре, что может положительно сказываться на субъективном восприятии косметического эффекта. Кроме того, следует учитывать и расширение раны для эвакуации макропрепарата, которое чаще происходит при ЛД, особенно при удалении крупных новообразований, так как они удалялись только лапароскопическим доступом.



А



Б

Рисунок 41 – Вид передней брюшной стенки после удаления

новообразований забрюшинного пространства лапароскопическим доступом.

А – послеоперационные раны после правосторонней лапароскопической адреналэктомии,

Б – послеоперационные раны после удаления НЗО больших размеров лапароскопическим доступом.



А



Б

Рисунок 42 – Вид боковой области после ретроперитонеоскопических доступов.

А – послеоперационные раны после левосторонней лапароскопической адреналэктомии,

Б – послеоперационные раны после удаления НЗО ретроперитонеоскопическим доступом.

В заключение, можно отметить, что РПД демонстрирует преимущества в обеспечении ускоренной реабилитации пациентов после операции. Это проявляется в снижении интенсивности болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде, а также в более быстром восстановлении функции кишечника. Использование указанного доступа позволяет сократить время пребывания пациента в стационаре, что важно как с точки зрения улучшения его качества жизни, так и с экономической точки зрения. Кроме того, РПД обладает лучшими косметическими результатами в отличие от ЛД.

ГЛАВА 5 ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ПРЕДОПЕРАЦИОННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ВЫБОРА ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКОГО ДОСТУПА ПРИ УДАЛЕНИИ НОВООБРАЗОВАНИЙ НАДПОЧЕЧНИКОВ И НЕОРГАННЫХ ЗАБРЮШИННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ. ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

5.1 Лечебно-диагностический алгоритм предоперационного планирования и выбора эндовидеохирургического доступа при удалении новообразований надпочечника и неорганных забрюшинных образований

В настоящее время не разработан единый алгоритм, тактика выбора эндовидеохирургического доступа при заболеваниях надпочечников и НЗО. Исходя из этого, а также оценки полученных нами данных, были разработаны и внедрены в практику алгоритмы предоперационного планирования и определенные показания для выбора оптимального эндовидеохирургического доступа при удалении новообразований надпочечника и НЗО (Рисунки 43 и 44).

Мы отобрали важные критерии, которые, по нашему опыту и последним данным в литературе, считаем наиболее значимыми при выборе эндовидеохирургического доступа для удаления новообразований надпочечников и неорганных забрюшинных новообразований, такие как размер новообразования, лапаротомия в анамнезе (наличие спаечной болезни), необходимость симультанных операций, а также от локализации новообразования. Ключевым критерием к выбору доступа остается размер новообразования. При новообразованиях больше 6 см в диаметре появляются сложности в манипулировании инструментами и выделении новообразований в ограниченном ретроперитонеальном пространстве, что создает угрозу

повреждения прилежащих органов и структур или капсулы новообразования.

Кроме того, при крупных размерах новообразований увеличивается риск их малигнизации, что требует более детальной интраоперационной ревизии. В таких случаях может потребоваться расширенный доступ, который зачастую оказывается более удобным и эффективным при использовании ЛД.

Если у пациента в анамнезе имеются оперативные вмешательства лапаротомным доступом и наличие спаечной болезни брюшины, то значительно увеличиваются риски осложнений при повторном входе в брюшную полость. В таких случаях РПД является более безопасным, минимизируя риск травматизации внутрибрюшных органов. В случаях, когда необходимо проведение симультанных операций на органах брюшной полости, ЛД является единственно возможным вариантом.

Также важным критерием для выбора хирургического доступа служит конституция тела пациента и наличие избыточного веса. Так у пациентов с брахиморфным телосложением и при наличии ожирения, особенно при ИМТ более 35 кг/м² при РПД возможны технические трудности из-за увеличенного количества жировой ткани в забрюшинном пространстве. Это может ограничивать рабочую полость, усложнить визуализацию и манипуляцию инструментами, что потенциально увеличивает время операции и риск осложнений. В таких случаях ЛД считаем более целесообразным.

При выполнении операций на левом надпочечнике ЛД считается более травматичным из-за необходимости мобилизации селезенки и хвоста поджелудочной железы и рисками их травматизации. РПД предпочтительнее при левосторонней адреналэктомии. При правосторонней адреналэктомии РПД может представлять собой более сложную задачу в связи с близостью к полой вене и короткой правой надпочечниковой вене, что создает определенные трудности при выделении надпочечника и сопряжено с рисками их повреждения. При проведении ретроперитонеоскопических операций для удаления НЗО не существует четкой методологии или стандартного выбора из-за отсутствия органной принадлежности данных опухолей и их разнообразного расположения

в забрюшинном пространстве. Согласно классификации локализаций Цвиркуна, РПД рассматривается как возможный вариант при локализации опухолей в зонах 2 и 4. В случае небольших размеров опухолей и более латерального расположения НЗО, также возможно использование РПД в зонах 1 и 5. Однако перед планированием такого доступа необходимо точно определить местоположение опухолей и их анатомическое отношение при помощи лучевых методов и предоперационного 3D-планирования. Использование РПД в зоне 3 невозможно из-за анатомических особенностей.

Предложенный нами алгоритм регламентирует последовательность действий врача и выбор оптимального и безопасного доступа при удалении новообразований надпочечников и НЗО с учетом размера, локализации и наличия спаечного процесса в брюшной полости.

Важным фактором является опыт хирурга в проведении ретроперитонеоскопических операций. Опытный хирург может решить, что даже большие опухоли или опухоли с необычной локализацией могут быть безопасно удалены после проведения комплексного обследования и что более тщательного дообследования путем 3D-моделирования и визуализации новообразования.

Предложенный лечебно-диагностический алгоритм предусматривает выбор эндовидеохирургического доступа исходя из размеров, локализаций, наличия спаечной болезни брюшины (Рисунки 43, 44). Данные алгоритмы способствуют выбору более рационального доступа, а 3D-моделирование значительно облегчает выполнение и планирование оперативных вмешательств, а также интраоперационную навигацию при адреналэктомии и удалении НЗО с использованием видеоэндоскопических технологий.

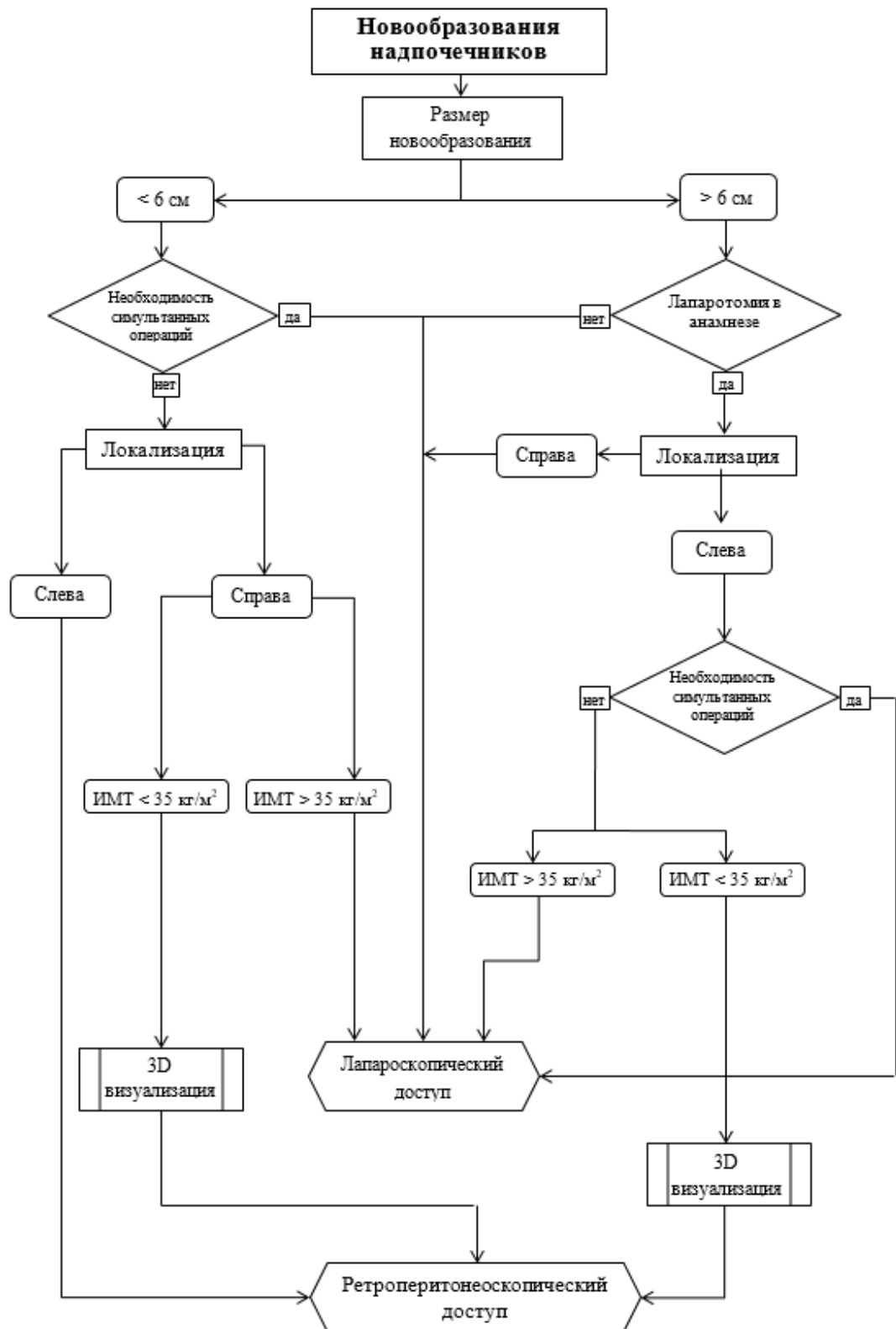


Рисунок 43 – Лечебно-диагностический алгоритм предоперационного планирования и выбора оптимального эндовидеохирургического доступа при удалении новообразований надпочечника.

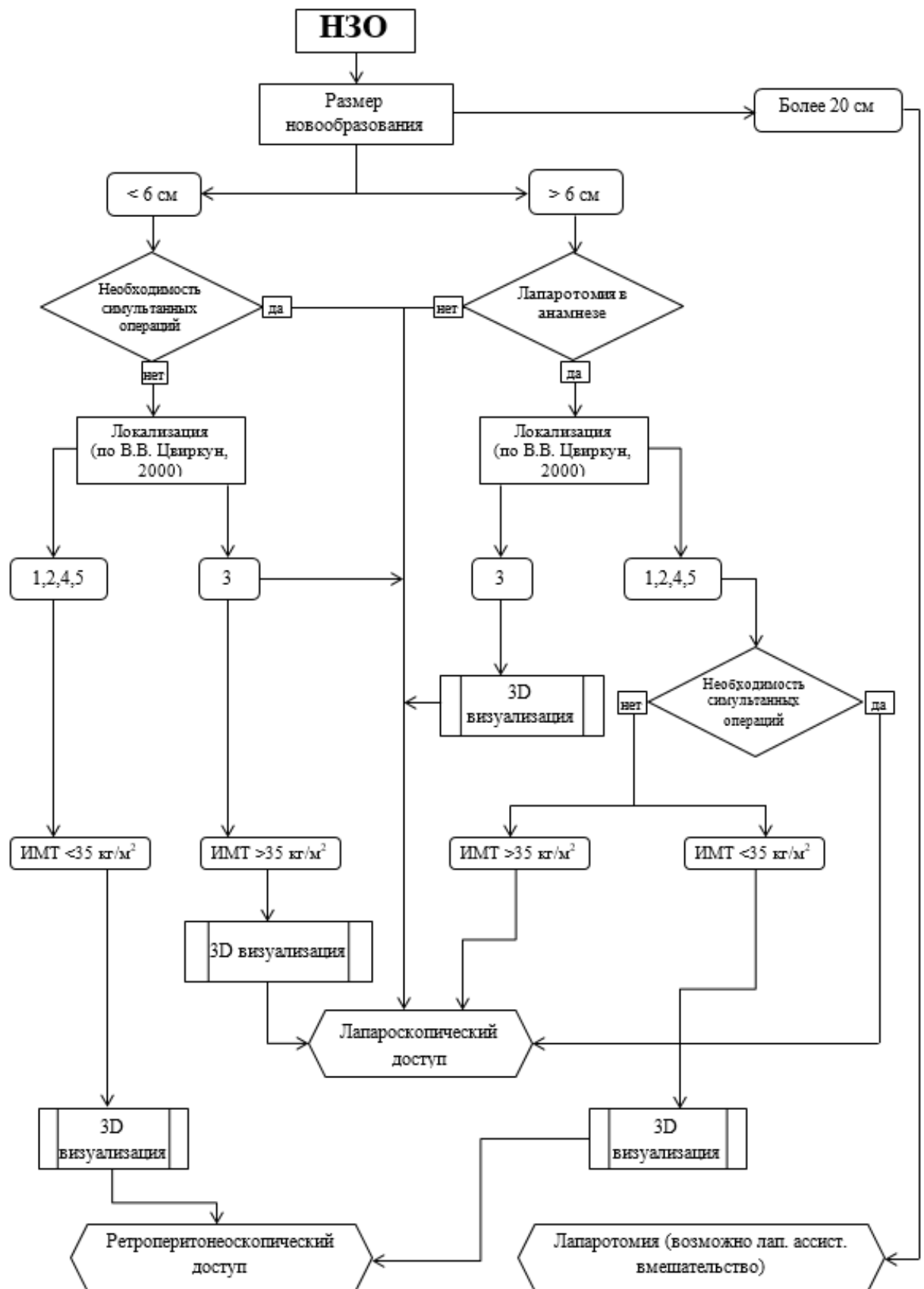


Рисунок 44 – Лечебно-диагностический алгоритм предоперационного планирования и выбора оптимального эндовидеохирургического доступа при удалении неорганных забрюшинных образований.

5.2 Преимущества использования 3D-моделирования с помощью инструментов искусственного интеллекта при планировании эндовидеохирургических методов лечения пациентов с новообразованиями надпочечников и неорганными забрюшинными образованиями

Для улучшения топической диагностики и предоперационного планирования выбора доступа при удалении новообразований надпочечников и НЗО помимо стандартных исследований выполняли 3D-моделирование новообразований надпочечников и НЗО, прилежащих к ним органов, и сосудов с применением ПО 3D Slicer (версия 5.2.1, [slicer.org](https://www.slicer.org)) (бесплатная платформа с открытым исходным кодом для данных медицинских изображений, обеспечивающая воспроизводимость результатов сегментации). Для визуализации новообразований надпочечников и неорганных забрюшинных образований использовался анализ результатов МСКТ, которые обрабатывались с помощью программного обеспечения 3D Slicer. При этом данные МСКТ в формате DICOM загружали в программное обеспечение; генерировалась мультипланарная реконструкция зоны интереса путем сегментирования в ручном режиме, включающая анатомические структуры и сосуды зоны интереса и прилежащих органов. Из полученного набора сегментов создавалась трехмерная модель, которая затем изучалась и экспортировалась как видеофрагмент, также при необходимости возможно конвертировать в STL-модель (англ. stereolithography) при необходимости печати объемной модели на 3D-принтере. Также можно портировать сегментированные анатомические структуры для построения 3D-модели на сторонних ПО и при необходимости портировать в девайсы дополненной реальности (AR).

Создание 3D-моделей новообразований надпочечников и НЗО с помощью ПО 3D Slicer на основе результатов МСКТ позволяют создать индивидуализированную модель взаимного расположения органов и верно определить расположение новообразований, что позволяет хирургу более четко

ориентироваться в локализации новообразований и выполнить хирургическое вмешательство более прецизионно и без трудностей в навигации в забрюшинном пространстве особенно при ретроперитонеоскопических вмешательствах.

Особенностью построения 3D-моделей новообразований надпочечника и НЗО является хорошая визуализация, точность расположения анатомических структур, возможность индивидуализировать хирургическую тактику, точную локализацию новообразования, объем и выбор доступа при оперативном вмешательстве (Клинический пример №1, №2).

Ранее ручная сегментация анатомических структур была трудоемким и длительным процессом, что существенно ограничивало его широкое применение. Тем не менее, с наступлением эры искусственного интеллекта наблюдается значительный прогресс в этой сфере. Ввод в эксплуатацию инновационных инструментов, кардинально преобразил подход к сегментации, облегчив и ускорив процесс.

Так, с 2022 г. маски сегментации различных органов и анатомических структур при планировании эндовидеохирургического лечения новообразований надпочечников и НЗО начали создавать автоматически с использованием интегрированной в ПО 3D Slicer (версия 5.2.1), инструмент – TotalSegmentator. TotalSegmentator – это модель глубокого обучения, разработанная для автоматического и надежного сегментирования более чем 100 анатомических структур из компьютерно-томографических изображений тела, является примером искусственного интеллекта (ИИ), точнее – применение глубокого обучения, которое является подразделом машинного обучения в области искусственного интеллекта. Глубокое обучение использует сложные нейронные сети с множеством слоёв для обработки данных, что позволяет модели TotalSegmentator автоматически выявлять и сегментировать анатомические структуры на компьютерно-томографических изображениях

А также в процессе выполнения лапароскопических и ретроперитонеоскопических операций при удалении новообразований надпочечников и НЗО возникают сложности при выборе адекватного

расположения портов для эндоскопических инструментов, которые могут приводить к неудобствам и ограничению при манипулировании инструментами, особенно при ограниченном рабочем пространстве, как при использовании РПД. Неправильная установка портов может привести к конфликту инструментов, увеличению операционного времени, возникновению осложнений и ухудшению обзора операционного поля, что, в свою очередь, негативно сказывается на безопасности эндовидеохирургического вмешательства.

Оптимизация и предоперационное планирование расположения портов имеет важное значение для успешного проведения эндовидеохирургических операций. Традиционные методы планирования, основанные на стандартных анатомических рекомендациях, не всегда учитывают индивидуальные особенности строения организма пациента, размеры новообразования. Могут возникнуть проблемы при использовании триангуляции инструментов, что часто возникает из-за неправильного расположения портов относительно операционного поля и друг друга. Это может привести к конфликту инструментов, когда они перекрывают друг друга или визуализацию операционного поля, а также к неудобству и усталости хирурга из-за неестественного положения рук во время операции. Особенно это актуально при сложных операциях на органах, расположенных в глубоких и узких анатомических пространствах. Внедрение программного обеспечения 3D Slicer с интегрированным инструментом PortPlacement позволяет после трехмерного моделирования операционного поля, адаптировать план расстановки портов под конкретные операционные задачи, учитывая размеры и локализацию новообразований или других целевых структур.

В результате хирург получает предложение о наилучшем расположении троакаров, которое обеспечит максимальное обеспечение эффективной триангуляции инструментов. Это не только улучшает доступ к оперируемой области и облегчает манипулирование инструментами, но и снижает риск повреждения окружающих тканей.

После тщательного планирования расположения рабочих портов,

проводится маркировка точек установки портов на теле пациента перед эндовидеохирургической операцией.

Пациент должен находиться в положении, максимально приближенном к положению во время операции (например, лежа на спине, на боку и т. д.), чтобы анатомические ориентиры были хорошо видны.

Определяя основные анатомические ориентиры на теле пациента, такие как рёбра, крыло подвздошной кости, пупок, передняя, средняя, задняя подмышечные линии, используя маркер, наносятся точки на коже пациента в соответствии с расположением портов, определенным на этапе предоперационного планирования.

Предоперационное автоматическое 3D-моделирование с использованием инструмента искусственного интеллекта TotalSegmentator было выполнено у 22 пациентов, 10 пациентов входили в группу ЛД, а 12 – в группу РПД, из которых новообразования надпочечника были у 17 пациентов, а удаление НЗО у 5. Предоперационный диагноз, включая точное анатомическое расположение новообразований, был подтвержден в ходе операции: у всех пациентов новообразования были обнаружены, определена точная органная (неорганная) принадлежность и успешно удалены без технических трудностей. В результате автоматическая 3D-визуализация с применением инструментов на базе ИИ облегчил и ускорил трудоемкий процесс сегментации и создания 3D-моделей новообразований и прилежащих структур. К тому же реализация данного подхода не требует финансовых затрат, он легко воспроизводим и может быть использован всеми специалистами при предоперационном планировании и диагностике и упрощает применение разработанного лечебно-диагностического алгоритма. Предоперационное планирование расположения рабочих портов инструментом PortPlacement после 3D-визуализации новообразований и окружающих структур обеспечивает максимально эффективное и удобное расположение инструментов. Это не только улучшает доступ к оперируемой области, но облегчает манипулирование инструментами, что снижает риск повреждения окружающих тканей и сокращает время оперативного вмешательства.

Клинический пример №4

Пациентка Н., 56 лет.

Диагноз: Неорганный забрюшинная киста больших размеров.

Сопутствующий диагноз: многоузловая миома матки.

Anamnesis morbi: обратилась в поликлинику по месту жительства с жалобами на периодические боли внизу живота, в левом боку. По результатам исследований был выставлен диагноз опухоль левого яичника больших размеров, осложненная болевым синдромом.

Далее пациентка направлена в гинекологическое отделение в одну из клиник г. Уфы для проведения планового оперативного лечения. Планировалось оперативное лечение лапаротомным доступом из-за больших размеров новообразования. Интраоперационно в левой подвздошной области, забрюшинно обнаружено объемное жидкостное образование размерами 20×15 см, не связанное с яичником. Учитывая возможное поражение левой почки и забрюшинное расположение образования, решено ограничиться консервативной миомэктомией и провести дообследование после операции (Рисунок 45).

Объемное образование в полости таза слева (А – во фронтальной плоскости, Б – в аксиальной плоскости, указано стрелкой), с четкими ровными контурами, размером 122х88х155 мм, плотностью 8 ед.Н, без признаков накопления контрастного вещества. Окружающая клетчатка не изменена. Пациентка после дообследования была направлена в плановом порядке на оперативное лечение по поводу забрюшинного образования в хирургическое отделение №1 ГБУЗ РБ ГKB №21.



А



Б

Рисунок 45 – МСКТ с внутривенным контрастированием: А – во фронтальной плоскости, Б – в аксиальной плоскости

С целью оптимизации точной топической диагностики и предоперационного планирования эндовидеохирургического доступа было проведено 3D-моделирование новообразования, а также прилежащих к нему органов и сосудистых структур. Для этого использовалось программное обеспечение 3D Slicer, в котором автоматическое сегментирование осуществлялось с применением инструмента TotalSegmentator на основе искусственного интеллекта. После первичной автоматической сегментации результаты были дополнительно откорректированы в ручном режиме, что позволило получить детализированную и анатомически точную 3D-модель, необходимую для планирования хирургического вмешательства (Рисунок 46).

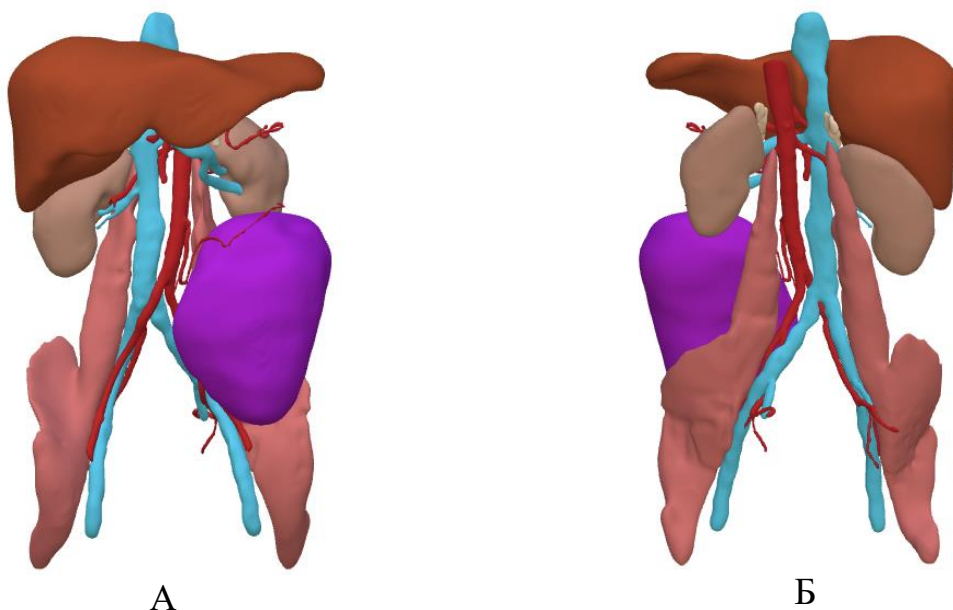


Рисунок 46 – 3D-модель забрюшинной кисты и прилежащих органов и сосудов. А – вид спереди, Б – вид сзади.

После создания 3D-модели новообразования и окружающих структур, на предоперационном этапе определено что новообразование не имеет органной принадлежности, что позволило выполнить адекватное предоперационное планирование хирургического лечения. Учитывая размер и локализацию новообразования, было решено выполнить лапароскопическое удаление НЗО. Так же выполнено планирование расстановки портов под операционные задачи после построения 3D-модели в ПО 3D Slicer, при помощи интегрированного инструмента PortPlacement (Рисунок 47).

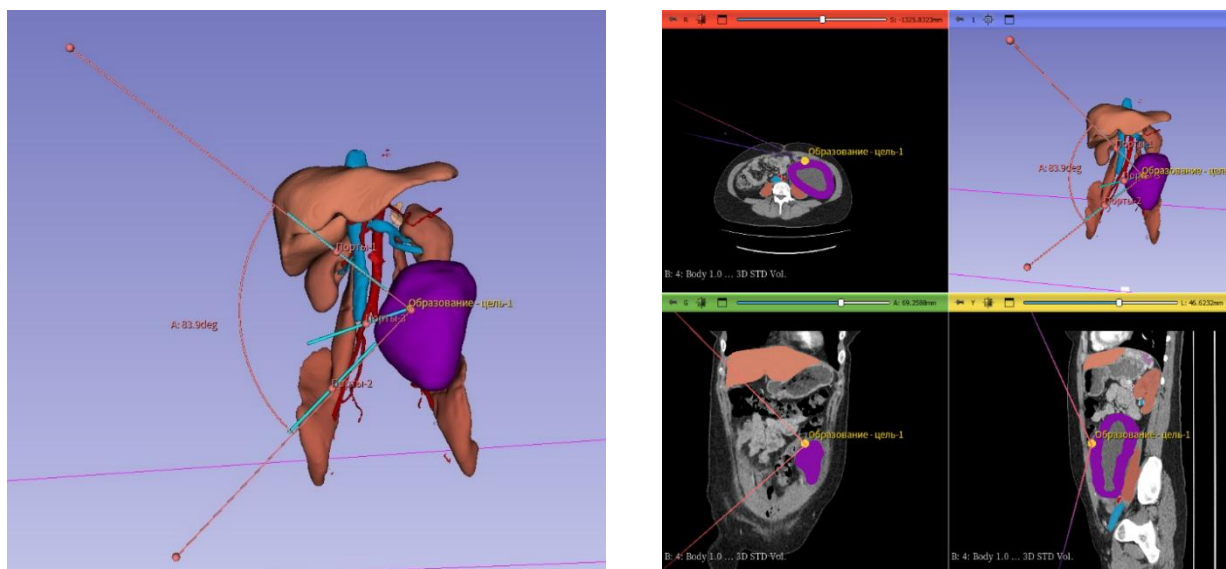


Рисунок 47 – Проектирование и планирование оптимальных точек установки рабочих портов.

Выполнено лапароскопическое удаление кисты забрюшинного пространства. В положении пациентки на спине в параумбиликальной области выполнена установка 10-ти мм троакара открытым способом по Хассону по старому послеоперационному рубцу, наложен напряженный карбоксиперитонеум. В брюшную полость введен видеолапароскоп, установлен 5-ти мм троакар в правом подреберье и в левой подвздошной области 10-ти мм троакар по проектированным точкам. Интраоперационная картина представлена на рисунке 48.

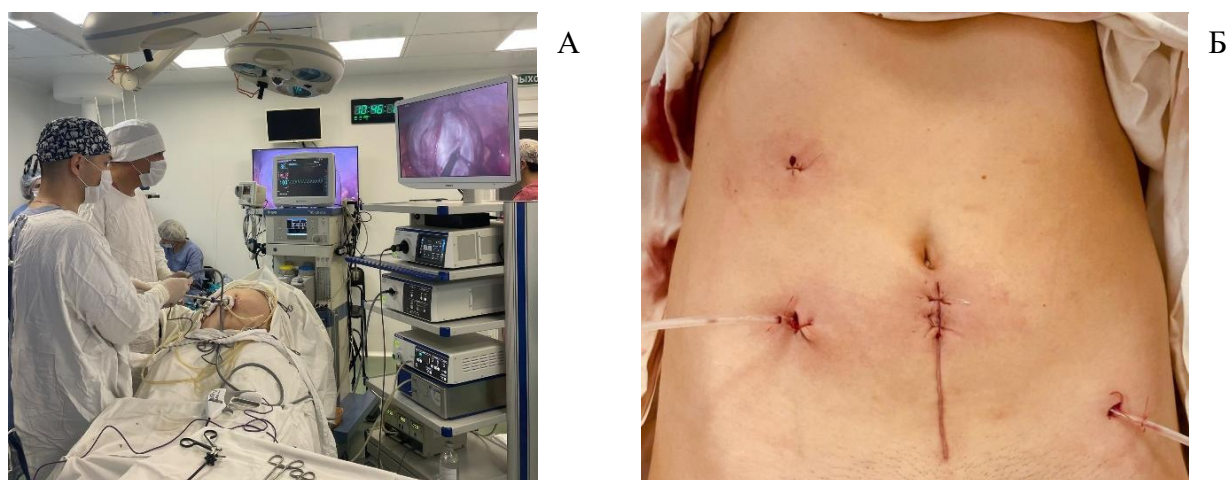


Рисунок 48 – Интраоперационная картина. А – расположение операционной бригады. Б – Точки установки рабочих портов.

При ревизии органов брюшной полости в забрюшинном пространстве латеральнее нисходящей ободочной и сигмовидной кишки определяется опухолевидное кистозное образование 15×15 см, выбухающее в брюшную полость. При помощи электрокоагуляционного крючка рассечена брюшина по левому боковому каналу, латеральнее образования, затем при медиальной мобилизации, киста полностью выделена из забрюшинного пространства без вскрытия. При мобилизации идентифицирован левый мочеточник. Произведена пункция кисты, путем аспирации эвакуировано около 800 мл прозрачной жидкости. Стенки кисты плотные. Стенка кисты эвакуирована из брюшной полости из 10-ти мм троакара в контейнере (Рисунок 49). Проведён контроль гемостаза. Ложе образования в забрюшинном пространстве санировано. Установлены 2 трубчатых дренажа в область ложа образования и в малый таз. Десуффляция газа. Наложены швы на раны. Макропрепарат направлен на гистологическое исследование.

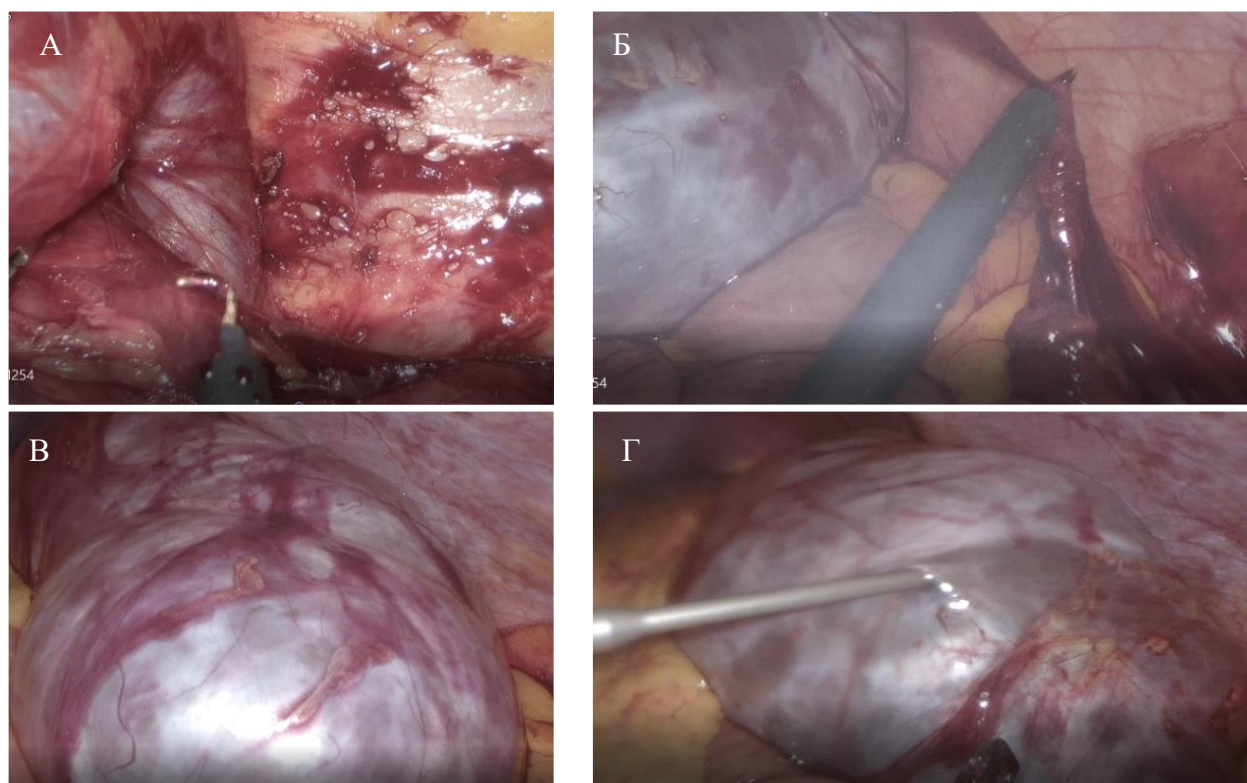


Рисунок 49 – Удаление забрюшинной кисты больших размеров лапароскопическим доступом. А – мобилизация кисты монополярным эндокрючком. Б – иссечение питающей ножки кисты крючком. В – вид кисты после полной мобилизации. Г – пункция и аспирация содержимого кисты.

На рисунке 50 представлен гистологический препарат стенки кисты, состоящей из плотной фиброзной ткани с волнообразным ходом тесно расположенных между собой оформленных коллагеновых волокон вперемешку с фибробластами. Также наблюдаются участки разволокнения фиброзной ткани. Выстилка кисты представлена уплощенным кубическим эпителием, который местами не дифференцируется.

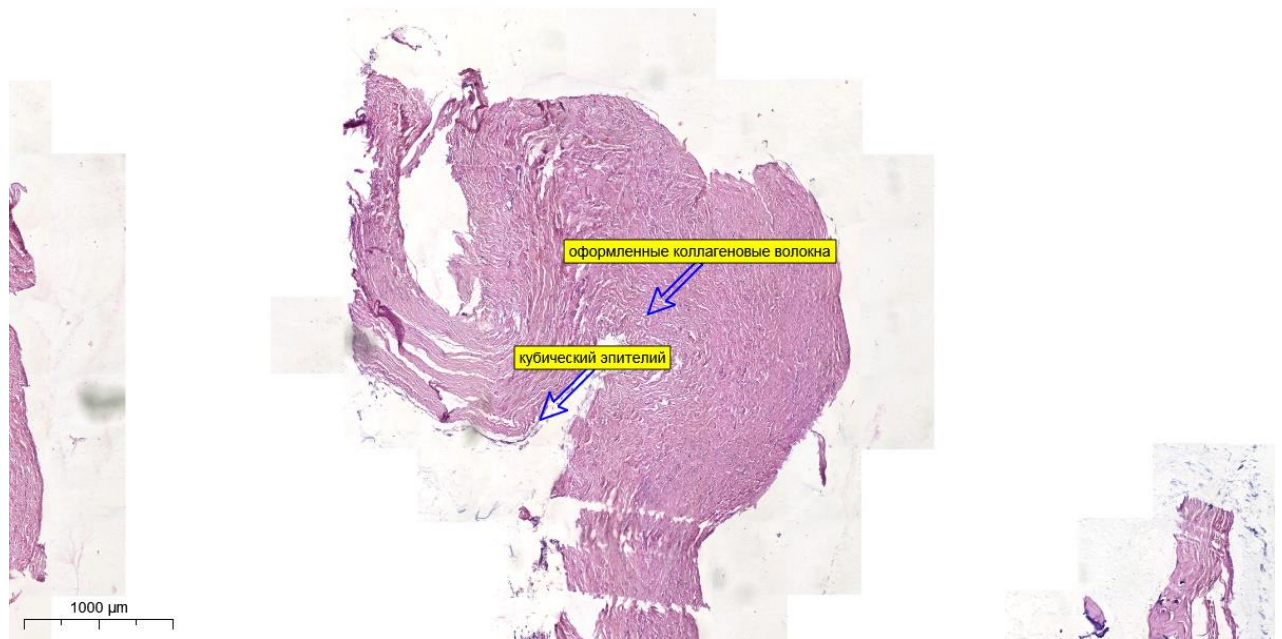


Рисунок 50 – Микропрепарат. Окр. гематоксилин-эозин. Ув. $\times 100$.

Предоперационный диагноз, включая точное анатомическое расположение НЗО, был подтвержден в ходе операции, новообразование было успешно обнаружено, определена точная неорганичная принадлежность и успешно удалена без технических трудностей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные достижения в эндовидеохирургии, совершенствование технологий и внедрение инновационных методик в клиническую практику значительно расширяют возможности хирургического лечения, обеспечивая более точные, малотравматичные и эффективные вмешательства для пациентов.

На сегодняшний день уже не вызывает сомнения, что операции с использованием эндовидеохирургических доступов при лечении патологий забрюшинного пространства значительно превосходят традиционные открытые хирургические вмешательства. Они обеспечивают не только высокую безопасность для пациентов, но и способствуют достижению более благоприятных результатов. Современная эндоскопическая хирургия широко используется в лечении доброкачественных заболеваний надпочечников и других забрюшинных патологий, а также злокачественных новообразований, при этом строго соблюдая все онкологические принципы хирургического вмешательства.

Несмотря на то, что РПД используется в хирургии уже более двух десятилетий, многие хирурги все еще предпочитают ЛД, подчеркивая его преимущества в виде привычной анатомической ориентацией в брюшной полости, большого рабочего пространства и более лучшего обзора операционного поля, пренебрегая ключевыми достоинствами РПД, включая отсутствие негативных факторов карбоксиперетонеума и контакта с органами брюшной полости, минимизируя их повреждение, и более ускоренной реабилитации для пациента.

Кроме того, использование РПД имеет особую актуальность для пациентов с ранее выполненными открытыми оперативными вмешательствами на органах брюшной полости и наличием спаечной болезни брюшины, так как позволяет минимизировать риски осложнений при установке рабочих троакаров.

Исследование основывалось на ретроспективном и проспективном анализе

данных, полученных в ходе эндовидеохирургического лечения заболеваний надпочечников и неорганных забрюшинных образований у 179 пациентов.

Все пациенты после эндовидеохирургического лечения были разделены на две группы для сравнительного анализа: контрольную группу, в которой применялся ЛД, и основную группу, где использовался РПД.

Всего выполнено 135 операций на надпочечнике, из которых 56 (42%) – аденома надпочечника, 31 (23%) – альдостерома, 24 (18%) – феохромоцитома, 15 (11%) – киста надпочечника, 6 (4%) – липома, и 3 (2%) – адренокортикальный рак. Лапароскопическим доступом проведено 91 (51,4%) операций, ретроперитонеоскопическим – 44 (48,6%).

Операций при удалении НЗО всего было выполнено 44. Показаниями для выполнения удаления новообразования забрюшинного пространства (n=44) были: киста забрюшинного пространства в 24 (55%) случаях, липома – 23 (23%), GIST-опухоли – 3 (7%), липосаркома – 3 (7%), мезенхимома – 2 (4%), фибросаркома – 2 (4%). ЛД удалено 30 новообразований забрюшинного пространства, РПД – 14 удалений новообразований забрюшинного пространства.

Анамнез и жалобы пациентов были тщательно собраны на момент их обращения за медицинской помощью, с особым акцентом на наличие ранее перенесенных открытых операций, которые имелись у 33 пациентов. В дополнение к этому, для комплексной оценки состояния пациентов использовались лабораторные и инструментальные методы диагностики.

Обязательное предоперационное лабораторное обследование включало общий анализ крови и мочи, коагулограмму, расширенное биохимическое исследование, а также определение группы крови с фенотипированием. Кроме того, у всех пациентов проводилось обследование на инфекции, включая ВИЧ, сифилис и вирусные гепатиты В и С. У пациентов, которым планировалась адреналэктомия, помимо стандартных лабораторных исследований, дополнительно определялись уровни гормонов щитовидной железы и надпочечников в плазме крови, таких как адренокортикотропный гормон (АКТГ), альдостерон и кортизол, а также проводилось исследование уровня

метанефринов в моче. При повышенном уровне кортизола назначались дексаметазоновые пробы. Обследование, медикаментозная подготовка к оперативному лечению пациентов с гормональноактивными опухолями надпочечников выполнялись под контролем эндокринолога. Всем пациенты перед оперативным лечением были консультированы онкологом, всем выполнен онкопоиск. В рамках инструментальной диагностики использовалось ультразвуковое исследование, а также компьютерная и магнитно-резонансная томография органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Помимо этого, каждому пациенту проводили электрокардиографию и флюорографию. Ультразвуковое исследование выполнялось на аппарате Esaote MyLab Class C (Италия).

Для детальной предоперационной оценки и планирования хирургического вмешательства использовали компьютерную томографию с внутривенным контрастированием. В качестве контрастного вещества применялись йодсодержащие препараты, такие как Омнипак и Ультравист. Исследование проводилось в положении пациента на спине и выполнялось в несколько последовательных фаз: нативную, артериальную, портальную и позднюю (экскреторную), что обеспечивало максимально точную визуализацию анатомических структур.

Для улучшения топической диагностики и предоперационного планирования выбора доступа при удалении новообразований надпочечников и НЗО помимо стандартных исследований выполняли 3D-моделирование новообразований надпочечников и НЗО, прилежащих к ним органов, и сосудов с применением ПО 3D Slicer (версия 5.2.1, slicer.org) (бесплатная платформа с открытым исходным кодом для данных медицинских изображений, обеспечивающая воспроизводимость результатов сегментации). Для визуализации новообразований надпочечников и неорганных забрюшинных образований использовался анализ результатов МСКТ, которые обрабатывались с помощью программного обеспечения 3D Slicer. При этом данные МСКТ в формате DICOM загружали в программное обеспечение; генерировалась

мультипланарная реконструкция зоны интереса путем сегментирования в ручном режиме, включающая анатомические структуры и сосуды зоны интереса и прилежащих органов. Из полученного набора сегментов создавалась трехмерная модель, которая затем изучалась и экспортировалась как видеофрагмент, также при необходимости возможно конвертировать в STL-модель (англ. stereolithography) при необходимости печати объемной модели на 3D-принтере. Также можно портировать сегментированные анатомические структуры для построения 3D-модели на сторонних ПО и при необходимости портировать в девайсы дополненной реальности (AR).

После анализа и сравнения всех оперативных вмешательств, вошедших в исследование ($n=179$), можно сделать вывод, что РПД ($n=58$) обладает преимуществами по сравнению с ЛД ($n=121$) по продолжительности операции $49,36 \pm 8,83$ мин (max – min 32,0–90,0 мин) и $71,47 \pm 25,20$ мин (42,0–155,0 мин) ($p < 0,0001$) соответственно, и по объему интраоперационной кровопотери $61,68 \pm 22,73$ мл (40–150,0 мл) и $105,54 \pm 58,53$ мл (40,0–550,0 мл) ($p < 0,0001$) соответственно.

В ходе эндовидеохирургических вмешательств на надпочечниках и при удалении НЗО в контрольной группе ЛД у 3 пациентов были повреждения печени при использовании лепесткового ретрактора и у 1 пациента повреждение хвоста поджелудочной при выделении левого надпочечника, которое привело в послеоперационном периоде к явлениям травматического острого панкреатита, купированного консервативными способами. Во второй группе повреждений внутренних органов не было отмечено.

В группе РПД был зафиксирован один случай активного кровотечения из центральной вены надпочечника во время правосторонней адреналэктомии, потребовавший конверсии в открытую операцию. В группе с ЛД конверсий не было.

Сравнение хирургических осложнений в раннем послеоперационном периоде при удалении новообразований надпочечников и НЗО показало отсутствие статистически значимых различий между группами ЛД и РПД. Так,

гематома в зоне оперативного вмешательства была зарегистрирована в одном случае (0,8%) в группе ЛД, тогда как в группе РПД гематомы отмечены в двух случаях (3,4%) ($p=0,5264$). Следует отметить, что РПД упрощает послеоперационную диагностику кровотечений и формирование гематом по сравнению с ЛД. Это обусловлено созданием отграниченной рабочей полости в брюшинном пространстве.

Уровень раневой инфекции после эндовидеохирургических операций не показал статистически значимых различий между группами. В группе ЛД зарегистрировано 2 случая (1,6%), а в группе РПД – 1 случай (1,7%) ($p=0,6938$).

При использовании ЛД парез продолжительностью более 48 часов был зарегистрирован у 9 пациентов (7,4%), в то время как в группе с РПД парез наблюдался лишь у 2 пациентов (3,4%) ($p=0,2663$).

Восстановление функции кишечника после ретроперитонеоскопических операций наступает в среднем через $1,78 \pm 0,62$ суток, что быстрее, чем при ЛД ($2,56 \pm 0,73$ суток) ($p < 0,0001$). Этот факт можно объяснить рядом причин. Во-первых, при ЛД выполняется широкая мобилизация ободочной кишки, что может привести к временному нарушению кишечного пассажа после операции.

Во-вторых, наложение карбоксиперитонеума вовремя лапароскопических операций, также может оказать негативное воздействие на перистальтику кишечника и вызвать временные нарушения пассажа. Кроме того, во время операции контакт инструментов с кишечником может вызвать его раздражение и временное нарушение функций.

В раннем послеоперационном периоде для купирования болевого синдрома пациентам назначались анальгетики, включая как наркотические, так и ненаркотические препараты. Наркотические анальгетики потребовались 60 пациентам (35,5%), независимо от эндовидеохирургического доступа. В остальных случаях использовались ненаркотические анальгетики, такие как кетонал. Средняя продолжительность приема как наркотических, так и ненаркотических анальгетиков в группе пациентов, оперированных РПД, была значительно ниже по сравнению с группой ЛД. В группе РПД длительность

применения наркотических и ненаркотических анальгетиков составила $0,76 \pm 0,68$ и $0,41 \pm 0,67$ суток соответственно, тогда как в группе ЛД – $1,38 \pm 0,64$ и $1,37 \pm 0,85$ суток ($p < 0,0001$), что свидетельствует о меньшей выраженности послеоперационного болевого синдрома при использовании РПД.

Чтобы субъективно оценить болевые ощущения у пациентов в раннем послеоперационном периоде оценку интенсивности болевого синдрома проводили с использованием десятибалльной визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ). Установлено, что в первые 24 часа после операции выраженность болевого синдрома была значительно ниже у пациентов, оперированных РПД, составив $2,86 \pm 0,94$ балла, тогда как в группе ЛД этот показатель достигал $5,44 \pm 1,26$ балла ($p < 0,0001$). Эти данные свидетельствуют о меньшей выраженности послеоперационной боли при использовании РПД.

Все пациенты на оперативное лечение госпитализировались накануне операции. Средний срок стационарного лечения после ЛД составил $5,41 \pm 1,21$ [min-max 3-9] суток, РПД $3,53 \pm 0,79$ [min-max 3-6] суток ($p < 0,0001$).

В исследуемых группах выявлены статистически значимые различия в количестве используемых рабочих портов. При использовании РПД их число было существенно меньше — в среднем $3,1 \pm 0,31$, тогда как при ЛД использовалось $4,0 \pm 0,35$ порта ($p < 0,0001$) (Таблица 7). Такая разница обусловлена отсутствием необходимости мобилизации органов брюшной полости и ретракции паренхиматозных органов при РПД. В группе ЛД в большинстве случаев использовали от 4 до 5 портов, тогда как ретроперитонеоскопические операции преимущественно выполнялись с применением 3 рабочих портов. Использование меньшего количества рабочих портов может способствовать улучшению косметического результата после операции и оказывать положительное влияние на течение раннего послеоперационного периода. Так же меньшее количество ран на передней брюшной стенке может уменьшить интенсивность болевого синдрома.

После оперативного лечения пациентам предоставлялась цифровая визуально-аналоговая шкала для оценки удовлетворенности косметическим

результатом. Эта линейная шкала, имеющая отрезки от 0 до 10, позволяла пациентам отметить точку, которая соответствовала их уровню удовлетворенности внешним видом послеоперационных ран после эндовидеохирургических вмешательств.

Был проведен анализ данных, полученных с использованием аналоговых шкал, у 100 пациентов, разделённых на две группы в зависимости от эндовидеохирургического доступа: ЛД (n=50) и РПД (n=50). Удовлетворенность косметическим результатом была более высокой в группе пациентов, оперированных с использованием РПД ($8,2 \pm 1,4$ балла), по сравнению с группой пациентов, оперированных с использованием ЛД ($5,5 \pm 2,4$ балла; $p < 0,0001$).

В настоящее время не разработан единый алгоритм, тактика выбора эндовидеохирургического доступа при заболеваниях надпочечников и НЗО. Исходя из этого, а также оценки, полученных нами данных были разработаны и внедрены в практику алгоритмы предоперационного планирования и определенные показания выбора оптимального эндовидеохирургического доступа при удалении новообразований надпочечника и НЗО.

Предложенный нами алгоритм регламентирует последовательность действий врача и выбор оптимального и безопасного доступа при удалении новообразований надпочечников и НЗО с учетом размера, локализации и наличия спаечного процесса в брюшной полости.

С 2022 г. маски сегментации различных органов и анатомических структур при планировании эндовидеохирургического лечения новообразований надпочечников и НЗО начали создавать автоматически с использованием интегрированной в ПО 3D Slicer (версия 5.2.1), инструмент – TotalSegmentator. TotalSegmentator – это модель глубокого обучения, разработанная для автоматического и надежного сегментирования более чем 100 анатомических структур из компьютерно-томографических изображений тела, является примером искусственного интеллекта (ИИ), точнее – применение глубокого обучения, которое является подразделом машинного обучения в области искусственного интеллекта. Глубокое обучение использует сложные нейронные

сети с множеством слоёв для обработки данных, что позволяет модели TotalSegmentator автоматически выявлять и сегментировать анатомические структуры на компьютерно-томографических изображениях.

Предоперационное автоматическое 3D-моделирование с использованием инструмента искусственного интеллекта TotalSegmentator было выполнено у 22 пациентов, 10 пациентов входили в группу ЛД, а 12 — в группу РПД, из которых новообразований надпочечника было у 17 пациентов, а удаление НЗО у 5. Предоперационный диагноз, включая точное анатомическое расположение новообразований, был подтвержден в ходе операции: у всех пациентов новообразования были обнаружены, определена точная органная (неорганная) принадлежность и успешно удалены без технических трудностей. В результате автоматическая 3D-визуализация с применением инструментов на базе ИИ облегчил и ускорил трудоемкий процесс сегментации и создания 3D-моделей новообразований и прилежащих структур. К тому же реализация данного подхода не требует финансовых затрат, он легко воспроизводим и может быть использован всеми специалистами при предоперационном планировании и диагностике и упрощает применение разработанного лечебно-диагностического алгоритма. Предоперационное планирование расположения рабочих портов инструментом PortPlacement после 3D-визуализации новообразований и окружающих структур обеспечивает максимально эффективное и удобное расположение инструментов. Это не только улучшает доступ к оперируемой области, но облегчает манипулирование инструментами, что снижает риск повреждения окружающих тканей и сокращает время оперативного вмешательства.

ВЫВОДЫ

1. Разработанный и внедренный лечебно-диагностический алгоритм позволяет оптимизировать этапы эндовидеохирургических операций при новообразованиях надпочечников и неорганных забрюшинных новообразованиях, регламентирует последовательность действий врача и выбор оптимального и безопасного доступа при удалении новообразований надпочечников и НЗО с учетом размера, локализации и наличия спаечного процесса в брюшной полости.
2. Внедрение предоперационного 3D-моделирования с помощью инструментов искусственного интеллекта позволило существенно улучшить топическую диагностику, обеспечило более быструю и качественную сегментацию и создание 3D-моделей новообразований и прилежащих структур. Это способствовало сокращению времени оперативного вмешательства, точной топографической ориентации и безопасной процедуре удаления новообразований забрюшинного пространства.
3. Использование ретроперитонеоскопического доступа при хирургических вмешательствах на надпочечниках и при удалении неорганных забрюшинных новообразований позволяет сократить продолжительность операции на 30% ($49,36 \pm 8,83$ мин против $71,47 \pm 25,20$ мин, $p < 0,0001$), снизить потребность в анальгезии в раннем послеоперационном периоде (болевогой синдром по ВАШ — $2,86 \pm 0,94$ против $5,45 \pm 1,26$, $p < 0,0001$), ускорить реабилитацию и сократить длительность стационарного лечения ($3,53 \pm 0,79$ суток против $5,41 \pm 1,21$ суток, $p < 0,0001$). Кроме того, данный доступ способствует более быстрому восстановлению функции кишечника ($1,78 \pm 0,62$ суток против $2,56 \pm 0,73$ суток, $p < 0,0001$) и обеспечивает более высокую удовлетворенность косметическим результатом ($8,2 \pm 1,4$ балла против $5,5 \pm 2,4$ балла, $p < 0,0001$).
4. Преимуществом лапароскопического доступа является большой и

привычный объём операционного поля, обеспечивающий удобство манипуляций, а ретроперитонеоскопического – более короткий и прямой доступ к новообразованиям забрюшинного пространства, что актуально для пациентов, имеющих в анамнезе оперативные вмешательства на органах брюшной полости.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для новообразований размером менее 6 см рекомендуется применять РПД, что позволяет минимизировать травматизацию тканей, ускорить восстановление и снизить интенсивность болевого синдрома. Также РПД предпочтителен для пациентов, имеющих спаечную болезнь брюшины после открытых оперативных вмешательств на органах брюшной полости.

2. При планировании эндовидеохирургического доступа необходимо оценивать данные МСКТ путем создания 3D-моделей новообразований и прилежащих структур и органов для выбора наиболее безопасного и технически менее травматичного хирургического доступа.

3. Использование программного обеспечения 3D Slicer в сочетании с инструментами искусственного интеллекта позволяет эффективно и точно сегментировать 3D-модели органов и новообразований забрюшинного пространства, обеспечивая более быструю и качественную сегментацию. Реализация данного подхода не требует финансовых затрат, он легко воспроизводим и может быть использован всеми специалистами при предоперационном планировании и диагностике.

4. Залогом успешного выполнения эндовидеохирургических операций при удалении новообразований забрюшинного пространства является выбор наиболее оптимальных точек расположения рабочих портов. Их следует планировать на дооперационном этапе, путем анализа размеров, локализаций новообразований после 3D-визуализации зоны интереса.

5. Удаление новообразований забрюшинного пространства следует проводить с использованием современных высокоэффективных и безопасных технологий диссекции и коагуляции тканей, таких как ультразвуковые диссекторы и аппараты биполярной коагуляции «LigaSure». Выбор наиболее подходящего метода должен быть индивидуализирован для каждого пациента с

учетом клинической ситуации, опыта хирурга и технических возможностей медицинского учреждения.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

НЗО – неорганическое забрюшинное образование

УЗИ – ультразвуковое исследование

ИМТ – индекс массы тела

МРТ – магнитно-резонансная томография

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

ЛД – лапароскопический доступ

РПД – ретроперитонеоскопический доступ

IASP – The International Association for the Study of Pain (Международная ассоциация по изучению боли)

ИИ – Искусственный интеллект

ВТТ – Blunt Tip Trocar

НПВ – Нижняя полая вена

ЛАЭ – Лапароскопическая адреналэктомия

АЭ – Адреналэктомия

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азарин, А.Р. Оптимизация хирургической тактики лечения забрюшинных неорганных образований посредством применения спиральной компьютерной томографии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.27 / Азарин Андреас Рудольфович. – М., 2007. – 21 с.
2. Алгоритм комплексной лучевой диагностики опухолей забрюшинного пространства / М.М. Яхин, Р.Ф. Акберов, И.М. Михайлов [и др.] // Казанский медицинский журнал. – 2003. – Т. 84, № 2. – С. 108-110.
3. Антонов, А.А. Внебрюшинный эндовидеохирургический доступ к органам забрюшинного пространства / А.А. Антонов // Урологические ведомости. – 2012. – Т. 2, № 3. – С. 35-41.
4. Баранов, А.В. Лапароскопическая трансперитонеальная и ретроперитонеальная резекция почки / А.В. Баранов, Р.Г. Биктимиров, Д.И. Пархонин // Урология. – 2013. – № 4. – С. 64-68.
5. Баранов, Г.А. СО₂- и N₂ О-перитонеум как фактор хирургической агрессии при лапароскопической холецистэктомии / Г.А. Баранов, С.Б. Павлов // Эндоскопическая хирургия. – 2005. – Т. 11, № 4. – С. 18-21.
6. Бондаренко, В.О. Топографическая диагностика и хирургические вмешательства при гигантских феохромоцитомах надпочечника / В.О. Бондаренко, О.Э. Луцевич // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2011. – № 3. – С. 13-18.
7. Возможности лапароскопической адреналэктомии у пациентов с новообразованиями надпочечников больших размеров / С.И. Емельянов, И.А. Курганов, Д.Ю. Богданов [и др.] // Эндоскопическая хирургия. – 2011. – Т. 17, № 4. – С. 3-9.
8. Гуртовой, Н. В. Мезенхимные опухоли забрюшинного пространства: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – М., 1937.
9. Кадыров, З.А. Сравнительный анализ интра- и послеоперационных

- осложнений ретроперитонеоскопической и лапароскопической нефрэктомии при опухолях больших размеров / З.А. Кадыров, А.Ю. Одилов, Д.М. Ягудаев // Онкоурология. – 2018. – № 4. – С. 22–28.
10. Клименков, А.А. Неорганные забрюшинные опухоли: основные принципы диагностики и хирургической тактики / А. А. Клименков, Г. И. Губина // Практическая онкология. – 2004. – Т. 5, № 4. – С. 285-290.
 11. Клинико-анатомическое обоснование доступов и техники эндовидеохирургической адреналэктомии / Н.А. Майстренко, Н.Ф. Фомин, П.Н. Ромащенко, В.С. Довганюк // Вестник хирургии. – 2002. – № 3. – С. 21–28.
 12. Кузнецов, Н.С. Оценка лапароскопического и традиционных хирургических доступов при гормонально-активных опухолях надпочечников / Н.С. Кузнецов // Эндоскопическая хирургия. – 2003. – № 3. – С. 7–14.
 13. Лапароскопическая или ретроперитонеоскопическая адреналэктомия? Новая дискуссия относительно старого вопроса / И.А. Курганов, С.И. Емельянов, Д.Ю. Богданов, М.Ш. Мамиствалов // Эндоскопическая хирургия. – 2020. – Т. 26, № 5. – С. 57-66.
 14. Нагиев, Р.Н. Результаты лапароскопической уретеролитотомии в зависимости от вида доступа и локализации конкремента / Р.Н. Нагиев, С.Б. Имамвердиев, О.М. Шанлы // Урология. – 2018. – № 1. – С. 121-125.
 15. Одномоментная двусторонняя лапароскопическая адреналэктомия при феохромоцитомах у больного с синдромом Сиппла / В.О. Бондаренко, О.Э. Луцевич, Е.В. Бондаренко, Л.Е. Гуревич // Современные аспекты хирургической эндокринологии: материалы XXV Российского симпозиума с участием терапевтов-эндокринологов, посвященной 85-летию клиник Самарского государственного медицинского университета, 1-3 октября 2015 г., г. Самара. – Самара, 2015. – С. 340-343.
 16. Особенности и результаты ретроперитонеоскопических операций в урологии / О.В. Теодорович, О.Э. Луцевич, Э.А. Галлямов [и др.] //

- Урология. – 2006. – № 4. – С. 24-27.
17. Особенности лапароскопических операций в условиях спаечной болезни брюшины и возможности ее лапароскопического лечения и профилактики / О.Э. Луцевич, Э.А. Галлямов, С.В. Попов [и др.] // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2017. – № 1. – С. 69-73.
 18. Первично-забрюшинный доступ для сосудосберегающей лимфодиссекции в лечении рака левой половины ободочной и прямой кишки / С.К. Ефетов, А.А. Зубайраева, Б.С. Семченко [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2023. – № 12. – С. 26–33.
 19. Преимущества выполнения ретроперитонеоскопического доступа при эндовидеохирургическом лечении забрюшинных новообразований / М.В. Тимербулатов, Ф.Р. Ирназаров, Е.Е. Гришина [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 6. – С. 102.
 20. Прогресс в хирургии надпочечников: дальнейшее расширение показаний к золотому стандарту лечения / А.И. Хрипун, Г.Б. Махуова, Т.Ф. Авдеева, М.П. Юсуфов // Эндокринная хирургия. – 2019. – Т. 13, № 2. – С. 65-74.
 21. Робот-ассистированные операции при неорганных забрюшинных опухолях / А.Г. Кригер, С.В. Берелавичус, А.И. Сон [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2015. – № 5. – С. 24-28.
 22. Седов, В.М. Осложнения в лапароскопической хирургии и их профилактика / В.М. Седов, В.В. Стрижелецкий. – СПб.: СПб. мед. изд-во, 2002. -180 с.
 23. Федоров, А.В. Лапароскопическая хирургия в регионах России: проблемы и пути развития / А.В. Федоров, В.Е. Оловянный // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2011. – № 6. – С. 4–10.
 24. Федоров, И.В. Эндоскопическая хирургия / И.В. Федоров, Е.И. Сигал, В.В. Одинцов. – М.: ГЭОТАР Медицина, 1998. – 351 с.
 25. Фибросаркома забрюшинного пространства / К.А. Павлов, И.А. Чекмарева, Г.Г. Кармазановский [и др.] // Медицинская визуализация. – 2006. – № 6. – С. 73-83.

26. Хирургия быстрого восстановления в условиях урологического стационара: трудности и перспективы / П.В. Глыбочко, Е.А. Безруков, Т.М. Алексеева [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2017. – № 3. – С. 69.
27. Хирургия в клетчаточных пространствах через малые доступы / Ю.Т. Цуканов, А.Ю. Цуканов, В.В. Василевич [и др.] // Эндоскопическая хирургия. – 2007. – № 2. – С. 37–45.
28. Цвиркун, В.В. Неорганные забрюшинные образования: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.27 / Цвиркун Виктор Викторович. – М., 2000. – 49 с.
29. Черкес, В.Л. Внеорганные забрюшинные опухоли / В.Л. Черкес, Е.О. Ковалевский, Ю.Н. Соловьев. – М.: Медицина, 1975. – 168 с.
30. Являются ли большие размеры новообразования надпочечника техническим ограничением к выполнению лапароскопической адреналэктомии / И.А. Курганов, С.И. Емельянов, Д.Ю. Богданов [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2018. – № 12. – С. 100-105.
31. A case report and a literature review of primary retroperitoneal mucinous cystadenoma: the importance of imaging in diagnosis and management / F. Pesapane, S. Van Renterghem, F. Patella [et al.] // Future Oncol. – 2018. – Vol. 14, № 28. – P. 2923-2931.
32. A case report of laparoscopic adrenalectomy / E. Higashihara, Y. Tanaka, S. Horie [et al.] // Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi. – 1992. – Vol. 83, № 7. – P. 1130-1133.
33. A systematic review of population-based studies examining outcomes in primary retroperitoneal sarcoma surgery / O. Peacock, S. Patel, J.A. Simpson [et al.] // Surg. Oncol. – 2019. – Vol. 29. – P. 53–63.
34. Abraham, M.A. Seesawing end-tidal carbon dioxide: portent of critical carbon dioxide embolism in retroperitoneoscopy / M.A. Abraham, R. Jose, M.J. Paul // BMJ Case Rep. – 2018. – Vol. 2018. – P. bcr2017219397.
35. Ackerman, L.V. Tumors of the retroperitoneum, mesentery and peritoneum / L.V. Ackerman. – Washington, 1954. – 136 p.

36. AGILE group and uro-laparoscopic group. Entry techniques in laparoscopic radical and partial nephrectomy: a multicenter international survey of contemporary practices / P. Bove, V. Iacovelli, M. Sandri [et al.] // *Minerva Urol. Nefrol.* – 2018. – Vol. 70, № 4. – P. 414-421.
37. Alesina, P.F. Retroperitoneal adrenalectomy-learning curve, practical tips and tricks, what limits its wider uptake / P.F Alesina // *Gland Surg.* – 2019. – Vol. 8, № 1. – P. 36.
38. Alterations in pulmonary function after retroperitoneoscopic surgery / H.J. Chung, A.W. Chiu, K.K. Chen [et al.] // *Br. J. Urol.* – 1996. – Vol. 78, № 6. – P. 821-825.
39. Alvarez Zapico, J.A. Retroperitoneoscopic heminephrectomy / J.A. Alvarez Zapico, J.M. Garcia Crespo, S. García Saavedra // *Cir. Pediatr.* – 2005. – Vol. 18, № 2. – P. 70-72.
40. Applicability of laparoscopic approach to the resection of large adrenal tumours: a retrospective cohort study on 200 patients / C.V. Feo, M. Portinari, U. Maestroni [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2016. – Vol. 30, № 8. – P. 3532-3540.
41. Are there differences between the right and left laparoscopic adrenalectomy? Our experience / P. Cianci, A. Fersini, N. Tartaglia [et al.] // *Ann. Ital. Chir.* – 2016. – Vol. 87. – P. 242-246.
42. Barczyński, M. Randomized clinical trial of posterior retroperitoneoscopic adrenalectomy versus lateral transperitoneal laparoscopic adrenalectomy with a 5-year follow-up / M. Barczyński, A. Konturek, W. Nowak // *Ann. Surg.* – 2014. – Vol. 260, № 5. – P. 740-748.
43. Bilateral laparoscopic adrenalectomy / O.A. Castillo, G. Vitagliano, O. Cortes [et al.] // *J. Endourol.* – 2007. – Vol. 21, № 9. – P. 1053-1058.
44. Cardiovascular and ventilatory consequences of laparoscopic surgery / T.M. Atkinson, G.D. Giraud, B.M. Togioka [et al.] // *Circulation.* – 2017. – Vol. 135, № 7. – P. 700-710.
45. Challenging risk factors for right and left laparoscopic adrenalectomy: a single centre experience with 272 cases / K.O. Gunseren, M.C. Cicek, H. Vuruskan [et

- al.] // *Int. Braz. J. Urol.* – 2019. – Vol. 45, № 4 – P. 747-753.
46. Chen, J.Y. Laparoscopic adrenal metastasectomy: appropriate, safe, and feasible / J.Y. Chen, A. Ardestani, T.A. Avakkoli // *Surg. Endosc.* – 2014. – Vol. 28, № 3. – P. 816-820.
 47. Chiang, P.H. Is right-sided laparoscopic adrenalectomy truly more challenging than left-sided? The 10-year experience of a single institute / P.H. Chiang // *Urol. Sci.* – 2013. – Vol. 24, № 4. – P. 117-119.
 48. Comparison between different methods of breast implant volume choice and degree of postoperative satisfaction / R.D.D.E.S. Motta, A.C.W. Roxo, F.X. Nahas, F. Serra-Guimarães // *Rev. Colég. Bras. Cirurg.* – 2018. – Vol. 45, № 01. – P. e1345.
 49. Comparison of outcomes after laparoscopic versus posterior retroperitoneoscopic adrenalectomy: a pilot study / M.S. Cabalag, G.B. Mann, A. Gorelik, J.A. Miller // *Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech.* – 2014. – Vol. 24, № 1. – P. 62-66.
 50. Comparison of retroperitoneoscopic versus transperitoneoscopic resection of retroperitoneal paraganglioma: a control study of 74 cases at a single institution / W. Xu, H. Li, Z. Ji [et al.] // *Medicine.* – 2015. – Vol. 94, № 7. – P. e538.
 51. Comparison study on two different accessing methods for retroperitoneoscopic adrenalectomy / A.W. Chiu, Yu. Huang, S.K. Huan [et al.] // *Urology.* – 2002. – Vol. 60, № 6. – P. 988 -992.
 52. Computed tomography in the management of adrenal tumors: does size still matter? / S.C. Azoury, N. Nagarajan, A. Young [et al.] // *J. Comput. Assist. Tomogr.* – 2017. – Vol. 41, № 4. – P. 628–632.
 53. Cosmetic outcome of skin adhesives versus transcutaneous sutures in laparoscopic port-site wounds: a prospective randomized controlled trial / O. Buchweitz, C. Frye, C.P. Moeller [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2016. – Vol. 30. – P. 2326-2331.
 54. De Canniere, L. Adrenal and renal surgery by the laparoscopic and/or retroperitoneoscopic approach / L. De Canniere, L.A. Michel // *Ann. Acad. Med.*

- Singapore. – 1997. – Vol. 26, № 3. – P. 336-343.
55. Differences in left and right laparoscopic adrenalectomy / J.M. Rieder, A.A. Nisbet, M.C. Wuerstle [et al.] // JSLS. – 2010. – Vol. 14, № 3. – P. 369-373.
 56. Dindo, D. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey / D. Dindo, N. Demartines, P.A. Clavien // Ann. Surg. – 2004. – Vol. 240, № 2. – P. 205-213.
 57. Effects of recruitment maneuver and PEEP on respiratory mechanics and transpulmonary pressure during laparoscopic surgery / G. Cinnella, S. Grasso, S. Spadaro [et al.] // Anesthesiology. – 2013. – Vol. 118, № 1. – P. 114-122.
 58. Endoscopic treatment of solitary, bilateral, multiple, and recurrent pheochromocytomas and paragangliomas / M.K. Walz, K. Peitgen, H.P. Neumann [et al.] // World J. Surg. – 2002. – Vol. 26, № 8. – P. 1005-1012.
 59. Evaluation of open and minimally invasive adrenalectomy: a systematic review and network meta-analysis / P. Heger, P. Probst, F.J. Hüttner [et al.] // World J. Surg. – 2017. – Vol. 41, № 11. – P. 2746–2757.
 60. Evaluation of primary retroperitoneal masses by computed tomography scan / A. Chaudharim, P.D. Esai, M.V. Vadel [et al.] // Int. J. Med. Sci. Public Health. – 2016. – Vol. 5, № 7. – P. 1423-1429.
 61. Extraperitoneal laparoscopic resection for retroperitoneal lymphatic cysts: initial experience / Y. Wang, C. Chen, C. Zhang [et al.] // BMC Urol. – 2017. – Vol. 17, № 1. – P. 101.
 62. First report worldwide of huge retroperitoneal pseudocyst with high fluid concentration of CA 125 / A. Durczyński, P. Hogendorf, D. Szymański, J. Strzelczyk // Med. Sci. Tech. – 2011. – Vol. 52, № 1–2. – P. 67–69.
 63. Gagner, M. Laparoscopic adrenalectomy in Cushing's syndrome and pheochromocytoma / M. Gagner, A. Lacroix, E. Bolte // N. Engl. J. Med. – 1992. – Vol. 329, № 14. – P. 1033.
 64. Gaur, D.D. Retroperitoneal laparoscopic nephrectomy: initial case report / D.D. Gaur, D.K. Agarwal, K.C. Purohit // J. Urol. – 1993. – Vol. 149, № 1. – P. 103-105.

65. Gaur, D.D. Retroperitoneal surgery of the kidney, ureter and adrenal gland / D.D. Gaur // *Endosc. Surg. Allied. Technol.* – 1995. – Vol. 3, № 1. – P. 3-8.
66. Giant pelvic retroperitoneal epidermoid cyst: a rare case report / F.Z. Fdili Alaoui, A. Oussaden, H. Bouguern [et al.] // *Case Rep. Med.* – 2012. – Vol. 2012. – P. 981387.
67. Gill, I.S. Access technique for retroperitoneoscopy / I.S. Gill, M.T. Grune, L.C. Munch // *J. Urol.* – 1996. – Vol. 156, № 3. – P. 1120-1124.
68. Goenka, A.H. Imaging of the retroperitoneum / A.H. Goenka, S.N. Shah, E.M. Remer // *Radiol. Clin. North Am.* – 2012. – Vol. 50, № 2. – P. 333–355.
69. Hemal, A.K. Comparison of retroperitoneoscopic nephrectomy with open surgery for tuberculous nonfunctioning kidneys / A.K. Hemal, N.P. Gupta, R. Kumar // *J. Urol.* — 2000. – Vol. 164, № 1. – P. 32-35.
70. Huge retroperitoneal nonpancreatic pseudocyst / J.H. Geng, C.H. Huang, Wu Wen-Jeng [et al.] // *Urol. Sci.* – 2012. – Vol. 23, № 2. – P. 61–63.
71. Hupe, M.C. Minimally invasive approaches to adrenal tumors: an up-to-date summary including patient position and port placement of laparoscopic, retroperitoneoscopic, robot-assisted, and single-site adrenalectomy / M.C. Hupe, F. Imkamp, A.S. Merseburger // *Curr. Opin. Urol.* – 2017. – Vol. 27, № 1. – P. 55-61.
72. Idiopathic retroperitoneal nonpancreatic pseudocyst in an adult male: radiological images and surgical video of laparoscopic excision / E. Latif, S. Musthafa, A. Ahmed, M. Khanna // *Cureus.* – 2020. – Vol. 12, № 3. – P. e7243.
73. Imaging of uncommon retroperitoneal masses / P. Rajiah, R. Sinha, C. Cuevas [et al.] // *Radiographics.* – 2011. – Vol. 31, № 4. – P. 949–976.
74. Impact of surgical volume on outcomes of laparoscopic adrenalectomy for benign adrenal tumors: A Japanese nationwide database analysis / Y. Waseda, W. Chen, M. Yokoyama [et al.] // *Int. J. Urol.* – 2025. – Jan 4. – DOI: 10.1111/iju.15670.
75. Is laparoscopic adrenalectomy safe and effective for adrenal masses larger than 7 cm? / G. Ramacciato, P. Mercantini, M. La Torre [et al.] // *Surg. Endosc.* –

2008. – Vol. 22, № 2. – P. 516-521.
76. Jacobs, J.K. Laparoscopic adrenalectomy. A new standard of care / J.K. Jacobs, R.E. Goldstein, R.J. Geer // *Ann. Surg.* – 1997. – Vol. 225, № 5. – P. 495-501.
 77. Kang, T. Long-term outcomes of laparoscopic adrenalectomy for adrenal masses / T. Kang, A. Gridley, W.S. Richardson // *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* – 2015. – Vol. 25, № 3. – P. 182-186.
 78. Kaouk, J.H. Single-port laparoscopic surgery in urology ‘what is now proved was only once imagined’ / J.H. Kaouk, W.M. White // *Urology.* – 2020. – Vol. 145. – P. 324-325.
 79. Kostek, M. Laparoscopic approach to the adrenal masses: single-center experience of five years / M. Kostek, N. Aygun, M. Uludag // *Sisli Etfal Hastan Tip Bul.* – 2020. – Vol. 54, № 1. – P. 52–57.
 80. Laparoendoscopic single site adrenalectomy: initial results of cosmetic satisfaction and the potential for postoperative pain reduction / A. Sasaki, H. Nitta, K. Otsuka [et al.] // *BMC Urol.* – 2013. – Vol. 13. – P. 1-6.
 81. Laparoendoscopic single-site retroperitoneoscopic adrenalectomy versus conventional retroperitoneoscopic adrenalectomy in obese patients / Y. Wang, Y. He, B.S. Li [et al.] // *J. Endourol.* – 2015. – Vol. 30, № 3. – P. 306-311.
 82. Laparoendoscopic single-site retroperitoneoscopic adrenalectomy: bilateral step-by-step technique / M. T Machado, I. Nunes-Silva [et al.] // *Surg Endosc.* – 2017. – Vol. 31. – P. 3351-3352.
 83. Laparoscopic adrenalectomy / M. Raffaelli, C. De Crea, R. Bellantone // *Gland Surg.* – 2019. – Vol. 8, № 1. – P. 41-52.
 84. Laparoscopic adrenalectomy by transabdominal lateral approach: 20 years of experience / T. Coste, R. Caiazzo, F. Torres [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2017. – Vol. 31. – P. 2743-2751.
 85. Laparoscopic adrenalectomy for conn's syndrome is beneficial to patients and is cost effective in England / I. Christakis, J.A. Livesey, G.P. Sadler, R. Mihai // *J. Investig. Surg.* – 2018. – Vol. 31, № 4. – P. 300-306.
 86. Laparoscopic adrenalectomy for potentially malignant adrenal tumors

- greater than 5 centimeters / C.H. Liao, S.C. Chueh, M.K. Lai [et al.] // J. Clin. Endocrinol. Metab. – 2006. – Vol. 91, № 8. – P. 3080-3083.
87. Laparoscopic adrenalectomy. Comparison of the lateral and posterior approaches / Q.Y. Duh, A.E. Siperstein, O.H. Clark [et al.] // Arch. Surg. – 1996. – Vol. 131, № 8. – P. 870-875.
 88. Laparoscopic adrenalectomy: review of 14 cases and comparison with open adrenalectomy / S. Naito, J. Uozumi, H. Shimura [et al.] // J. Endourol. – 1995. – Vol. 9, № 6. – P. 491-495.
 89. Laparoscopic adrenalectomy: troublesome cases / G. Kawabata, H. Shimogaki, K. Yamanaka [et al.] // Int. J. Urol. – 2009. – Vol. 16, № 5. – P. 431.
 90. Laparoscopic anterior versus endoscopic posterior approach for adrenalectomy: a shift to a new golden standard? / O.M. Vrielink, K.P. Wevers, J.W. Kist [et al.] // Langenbeck's Arch. Surg. – 2017. – Bd. 402, № 5. – S. 767-773.
 91. Laparoscopic donor nephrectomy: early experience at a single center in Pakistan / R. Mohsin, A. Shehzad, U. Bajracharya [et al.] // Exp. Clin. Transplant. – 2018. – Vol. 16, № 2 – P. 138-142.
 92. Laparoscopic excision of a retroperitoneal completely isolated enteric duplication cyst in an adult male: a case report and review of literature / N. Sasaki, M. Okamura, S. Kanto [et al.] // Int. J. Surg. Case Rep. – 2018. – Vol. 46. – P. 1–5.
 93. Laparoscopic nephrectomy for polycystic kidney: comparison of the transperitoneal and retroperitoneal approaches / T. Benoit, B. Peyronnet, M. Roumiguié [et al.] // World J. Urol. – 2016. – Vol. 34, № 7. – P. 901-906.
 94. Laparoscopic nephrectomy using a retroperitoneal approach: comparison with a transabdominal approach / Y. Ono, S. Ohshima, S. Hirabayashi [et al.] // Int. J. Urol. – 1995. – Vol. 2, № 1. – P. 12-16.
 95. Laparoscopic nephroureterectomy: initial clinical case report / R.V. Clayman, L.R. Kavoussi, R.S. Figenshau [et al.] // Endosc. Surg. – 1991. – Vol. 1, № 6. – P. 343-349.
 96. Laparoscopic resection of adrenal and extra-adrenal pheochromocytoma / T.

- Nozaki, H. Iida, A. Morii [et al.] // J. Endourol. – 2013. – Vol. 27, № 7. – P. 862-868.
97. Laparoscopic resection of paraaortic/paracaval neurogenic tumors: surgical outcomes and technical tips / T. Abe, A. Sazawa, T. Harabayashi [et al.] // Surg. Endosc. – 2016. – Vol. 30, № 10. – P. 4640–4645.
 98. Laparoscopic transmesocolic excision of paraganglioma in the organ of Zuckerkandl / P.M. Thapar, A.N. Dalvi, R.S. Kamble [et al.] // J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A. – 2006. – Vol. 16, № 6. – P. 620-622.
 99. Laparoscopic transperitoneal and retroperitoneal adrenalectomy: a 20-year, single-institution experience with an analysis of the learning curve and tumor size (laptransper and retroper adrenalectomy) / A. Ottlakan, A. Paszt, Z. Simonka [et al.] // Surg. Endosc. – 2020. – Vol. 34, № 12. – P. 5421-5427.
 100. Laparoscopic transperitoneal lateral adrenalectomy for large adrenal tumors / M. Natkaniec, M. Pędziwiatr, M. Wierdak [et al.] // Urol. Int. – 2016. – Vol. 97, № 2. – P. 165-172.
 101. Laparoscopic versus open adrenalectomy: a retrospective comparative study / T. Al-Jalabneh, O. Al-Shawabkeh, I. Al-Gwairy [et al.] // Med. Arch. – 2021. – Vol. 75, № 1. – P. 41.
 102. Large bilateral adrenal leiomyomas presenting as calcified adrenal masses: a rare case repor / S. Kumar, B. Nanjappa, P. Agrawal, A. Pushkarna // Korean J. Urol. – 2014. – Vol. 55, № 5. – P. 363-346.
 103. Lateral retroperitoneoscopic adrenalectomy: advantages and drawbacks / K. Grozdev, N. Khayat, S. Shumarova [et al.] // Updates Surg. – 2020. – Vol. 72, № 4. – P. 1151–1157.
 104. Lateral transperitoneal adrenalectomy versus posterior retroperitoneoscopic adrenalectomy for benign adrenal gland disease: randomized controlled trial at a single tertiary medical center / Y.J. Chai, H.W. Yu, R.Y. Song [et al.] // Ann. Surg. – 2019. – Vol. 269, № 5. – P. 842-848.
 105. Lee, S.Y. Primary retroperitoneal mucinous cystadenoma / S.Y. Lee, W.C. Han // Ann. Coloproctol. – 2016. – Vol. 32, № 1. – P. 33.

106. Lewis, J.J. Adjuvant therapy for soft tissue sarcomas / J.J. Lewis, F. Benedetti // *Surg. Oncol. Clin. N. Am.* – 1997. – Vol. 6, № 4. – P. 847-62.
107. Lizars, J. Observations on extirpation of the ovaria with cases / J. Lizars. – Edinburg, 1824. – 51 p.
108. Madani, A. Surgical approaches to the adrenal gland / A. Madani, J.A. Lee // *Surg. Clin. North Am.* – 2019. – Vol. 99, № 4. – P. 773-791.
109. Minimally invasive approach for adrenal lesions: systematic review of laparoscopic versus retroperitoneoscopic adrenalectomy and assessment of risk factors for complications / G. Conzo, E. Tartaglia, C. Gambardella [et al.] // *Int. J. Surg.* – 2016. – Vol. 28. – P. S118-S123.
110. Minimally invasive resection of adrenocortical carcinoma: a multi-institutional study of 201 patients / C.W. Lee, A.I. Salem, D.F. Schneider [et al.] // *J. Gastrointest. Surg.* – 2017. – Vol. 21, № 2. – P. 352-362.
111. Minimally invasive surgery (MIS) in children and adolescents with pheochromocytomas and retroperitoneal paragangliomas: experiences in 42 patients / M.K. Walz, L.D. Iova, J. Deimel [et al.] // *World J. Surg.* – 2018. – Vol. 42. – P. 1024-1030.
112. Morgantini, L.A. The past, present, and future of single-port urology? / L.A. Morgantini, S. Crivellaro, R.W. Dobbs // *Asian J. Androl.* – 2021. – Vol. 23, № 6. – P. 648.
113. Natkaniec, M. Laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma is more difficult compared to other adrenal tumors / M. Natkaniec, M. Pędziwiatr, M. Wierdak // *Wideochir. Inne Tech. Maloinwazyjne.* – 2015. – Vol. 10, № 3. – P. 466-471.
114. Ng, A.M. Laparoscopic partial nephrectomy: a narrative review and comparison with open and robotic partial nephrectomy / A.M. Ng, P.H. Shah, L.R. Kavoussi // *J. Endourol.* – 2017. – Vol. 31, № 10. – P. 976-984.
115. Non-pancreatic retroperitoneal pseudocyst: a benign disease with non-specific symptoms / R. Prabhu, G. Rodrigues, Y.S. Sarma, R. Benakatti // *BMJ Case Rep.* – 2013. – Vol. 2013. – P. bcr2013200184.

116. Optimizing the technique of right laparoscopic adrenalectomy with a modified trocar arrangement and dynamic liver retraction: a comparative study with standard technique / A. Aminsharifi, R. Mohammadian, R. Niroomand, F. Afsar // *Int. J. Surg.* – 2013. – Vol. 11, № 6. – P. 463-466.
117. Organ retrieval systems for endoscopic nephrectomy: a comparative study / J. Rassweiler, C. Stock, T. Frede [et al.] // *J. Endourol.* – 1998. – Vol. 12, № 4. – P. 325-333.
118. Pancreatic injuries during laparoscopic urologic surgery / I.M. Varkarakis, M.E. Allaf, S.B. Bhayani [et al.] // *Urology.* – 2004. – Vol. 64, № 6. – P. 1089-1093.
119. Parker, B.M. Anesthetics and anesthesia techniques: impacts on perioperative management and postoperative outcomes / B.M. Parker // *Cleve Clin. J. Med.* – 2006. – Vol. 73, № 1. – P. 13-17.
120. Pisters, P.W. Resection of some – but not all – clinically uninvolved adjacent viscera as part of surgery for retroperitoneal soft tissue sarcomas / P.W. Pisters // *J. Clin. Oncol.* – 2009. – Vol. 27, № 1. – P. 6-8.
121. Posterior retroperitoneoscopic adrenalectomy-results of 560 procedures in 520 patients / M.K. Walz, P.F. Alesina, F.A. Wenger [et al.] // *Surgery.* – 2006. – Vol. 140, № 6. – P. 943-948.
122. Primary retroperitoneal masses: what is the diferential diagnosis? / E.P. Scali, T.M. Chandler, E.J. Hefernan [et al.] // *Abdom. Imaging.* – 2015. – Vol. 40, № 6. – P.1887–1903.
123. Primary retroperitoneal mucinous cystic neoplasm / D. Dayan, S. Abu-Abeid, J.M. Klausner, B. Sagie // *Am. J. Clin. Oncol.* – 2016. – Vol. 39, № 5. – P. 433-440.
124. Primary retroperitoneal sarcomas: a multivariate analysis of surgical factors associated with local control / S. Bonvalot, M. Rivoire, M. Castaing [et al.] // *J. Clin. Oncol.* – 2009. – Vol. 27, № 1. – P. 31-37.
125. Prolonged postoperative ileus-definition, risk factors, and predictors after surgery / A. Artinyan, J.W. Nunoo-Mensah, S. Balasubramaniam [et al.] // *World J. Surg.* – 2008. – Vol. 32, № 7. – P. 1495–1500.

126. Prospective randomized comparison of transperitoneal versus retroperitoneal laparoscopic radical nephrectomy / M.M. Desai, B. Strzempkowski, S.F. Matin [et al.] // J. Urol. – 2005. – Vol. 173, № 1. – P. 38-41.
127. Rassweiler, J.J. Retroperitoneoscopy— experiences with the first cases / J.J. Rassweiler, T. Frede, O. Seemann // Chirurg. – 1998. – Vol. 69, № 6. – P. 604-612.
128. Retroperitoneal and pelvic extraperitoneal laparoscopy: an international perspective / I.S. Gill, R.V. Clayman, D.M. Albala [et al.] // Urology. – 1998. – Vol. 52, № 4. – P. 566-571.
129. Retroperitoneal laparoscopic management of paraganglioma: a single institute experience / W. Xu, H. Li, Z. Ji [et al.] // PLoS One. – 2016. – Vol. 11, № 2. – P. e0149433.
130. Retroperitoneal leiomyosarcoma mimicking acute appendicitis: laparoscopic management / F. Agresta, P. De Simone, I. Michelet, N. Bedin // JSLS. – 2003. – Vol. 7, № 2. – P. 177–179.
131. Retroperitoneal masses mimicking adrenal tumors / Z. Alguraan, O. Agcaoglu, K. El-Hayek [et al.] // Endocr. Pract. – 2012. – Vol. 18, № 3. – P. 335–341.
132. Retroperitoneal versus transperitoneal laparoscopic adrenalectomy in adrenal tumor: a meta-analysis / W. Chen, F. Li, D. Chen [et al.] // Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech. – 2013. – Vol. 23, № 2. – P. 121-127.
133. Retroperitoneoscopic adrenalectomy in obese patients: is it suitable? / P. Zonča, M. Bužga, P. Ihnát, L. Martínek // Obes. Surg. – 2015. – Vol. 25, № 7. – P. 1203-1208.
134. Retroperitoneoscopic adrenalectomy may be superior to laparoscopic transperitoneal adrenalectomy in terms of costs and profit: a retrospective pair-matched cohort analysis / A. Fischer, O. Schöffski, A. Nießen [et al.] // Surg. Endosc. – 2023. – Vol. 37, № 10. – P. 8104-8115.
135. Retroperitoneoscopic adrenalectomy: tips and tricks / C. De Crea, M. Raffaelli, G. D'Amato [et al.] // Updates Surg. – 2017. – Vol. 69. – P. 267-270.
136. Retroperitoneoscopic nephrectomy without pneumoperitoneum - experiments in

- pigs / H. Shiozawa, K. Ishibashi, F. Hokoishi [et al.] // *Nippon Hinyokika Gakkai Zasshi* – 1995. – Vol. 86, № 5. – P. 996-999.
137. Retroperitoneoscopic resection of primary paraganglioma: single-center clinical experience and literature review / J. Wang, Y. Li, N. Xiao [et al.] // *J. Endourol.* – 2014. – Vol. 28, № 11. – P. 1345-1351.
 138. Retrospective comparison of retroperitoneoscopic versus open adrenalectomy for pheochromocytoma / B. Lang, B. Fu, J.Z. OuYang [et al.] // *J. Urol.* – 2008. – Vol. 179, № 1. – P. 57-60.
 139. Right laparoscopic adrenalectomy vs. left laparoscopic adrenalectomy: a systematic review and meta-analysis / Y. Wang, Z. Yang, X. Chang [et al.] // *Wideochir. Inne Tech. Maloinwazyjn.* – 2022. – Vol. 17, № 1. – P. 9-19.
 140. Rizika retroperitoneoskopické adrenalektomie [The risks of retroperitoneoscopic adrenalectomy] / P. Zonča, M. Peteja, P. Vávra [et al.] // *Rozhl. Chir.* – 2017. – Vol. 96, № 3. – P. 130-133.
 141. Robotic resection of a giant retroperitoneal leiomyosarcoma: a case report / M.C. Makris, P.G. Athanasopoulos, M. Kornaropoulos [et al.] // *Mol. Clin. Oncol.* – 2019. – Vol. 11, № 6. – P. 599–601.
 142. Safe introduction of laparoscopic and retroperitoneoscopic nephrectomy in clinical practice: impact of a modular training program / F. Cantiello, D. Veneziano, R. Bertolo [et al.] // *World J. Urol.* – 2017. – Vol. 35, № 5. – P. 761-769.
 143. Safety and efficacy of laparoscopic transperitoneal versus retroperitoneal resection for benign retroperitoneal tumors: a retrospective cohort study / Z. Hou, Q. Xie, G. Qiu [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2023. – Vol. 37, № 2. – P. 9299-9309.
 144. Same-day discharge for laparoscopic donor nephrectomy / S. Jain, S.B. Altzman, A. Miller [et al.] // *J. Soc. Laparoendosc. Surg.* – 2017. – Vol. 21, № 2. – P. e2017.00019.
 145. Simple nephrectomy by retroperitoneoscope / S.C. Chueh, J. Chen, S.C. Chen [et al.] // *J. Formos Med. Assoc.* – 1996. – Vol. 95, № 6. – P. 487-489.

146. Smith, C.D. Laparoscopic adrenalectomy: new gold standard / C.D. Smith, C.J. Weber, J.R. Amerson // *World J. Surg.* – 1999. – Vol. 23, № 4. – P. 389-396.
147. Surgical management of 143 patients with adult primary retroperitoneal tumour / Y.H. Xu, K.J. Guo, R.X. Guo [et al.] // *World J. Gastroenterol.* – 2007. – Vol. 13, № 18. – P. 2619–2621.
148. Systematic review and meta-analysis of retroperitoneoscopic versus laparoscopic adrenalectomy / V.A. Constantinides, I. Christakis, P. Touska, F.F. Palazzo // *Br. J. Surg.* – 2012. – Vol. 99, № 12. – P. 1639-48.
149. The impact of obesity on mortality and complications in posterior retroperitoneoscopic adrenalectomy / Y.T. Seow, M.G. Nyandoro, S. Poh [et al.] // *Cureus* – 2023. – Vol. 15, № 7. – P. e42421.
150. Transperitoneal laparoscopic adrenalectomy: outline of the preoperative management, surgical approach, and outcome / M. Zacharias, A. Haese, A. Jurczok [et al.] // *Eur. Urol.* – 2006. – Vol. 49, № 3. – P. 448-459.
151. Two decades of laparoscopic adrenalectomy: 326 procedures in a single-center experience / G. Lezoche, M. Baldarelli, M.M. Cappelletti Trombettoni [et al.] // *Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Techn.* – 2016. – Vol. 26, № 2. – P. 128-132.
152. Valla, J.S. Retroperitoneoscopic surgery in children / J.S. Valla // *Semin. Pediatr. Surg.* – 2007. – Vol. 16, № 4. – P. 270-277.
153. Videoscopic adrenalectomy - when does retroperitoneal seem better? / P. Myśliwiec, M. Marek-Safiejko, J. Lukaszewicz [et al.] // *Wideochir. Inne Tech. Maloinwazyjne.* – 2014. – Vol. 9, № 2. – P. 226-233.
154. Vrielink, O.M. Considerations in minimally invasive adrenal surgery: the frontdoor or the backdoor? / O.M. Vrielink, P.H. Hemmer, S. Kruijff // *Minerva Chirurg.* – 2018. – Vol. 73, № 1. – P. 93-99.
155. What the radiologist needs to know: the role of preoperative computed tomography in selection of operative approach for adrenalectomy and review of operative techniques / S.P. Rowe, C. Lugo-Fagundo, H. Ahn [et al.] // *Abdom. Radiol. (NY).* – 2019. – Vol. 44, № 1. – P. 140–153.
156. Yankovic, F. Surgical technique: Retroperitoneoscopic approach for adrenal

masses in children / F. Yankovic, S. Undre, I. Mushtaq // J. Pediatr. Urol. – 2014.
– Vol. 10, № 2. – P. 400.